

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 54.03.01 Дизайн  
Отделение автоматизации и робототехники

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>ДИЗАЙН ЭЛЕМЕНТА ИНТЕРЬЕРА С НАСЫЩЕННЫМ ФУНКЦИОНАЛОМ, КОМБИНАТОРНОЙ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ</b>

УДК 004.92.84-024.24

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д41	Рыбацкий Павел Андреевич		

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ВКР	Давыдова Е.М.	Старший преподаватель ОАР ИШИТР		
Руководитель ООП	Вехтер Е.В.	к.п.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Рахимов Т.Р.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООТД ШБИП	Мезенцева И.Л.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОАР	Леонов С.В.	к.т.н.		

Томск – 2018 г.

## Результаты обучения (компетенции выпускников)

На основании ФГОС ВПО, стандарта ООП ТПУ, критериев аккредитации основных образовательных программ, требований работодателей выявляются профессиональные и общекультурные компетенции, на основании которых, в соответствии с поставленными целями определяются результаты обучения.

Выпускник ООП «Дизайн» должен демонстрировать результаты обучения – профессиональные и общекультурные компетенции. Планируемые результаты обучения, приобретенные к моменту окончания вуза, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Профессиональные компетенции</b>		
P1	Применять основные законы социальных, гуманитарных и экономических наук в комплексной дизайнерской деятельности	Требования ФГОС (ОК-1; 4; 8; 9; 15; ПК-4; 5; 6)
P2	Анализировать и определять требования к дизайн-проекту, составлять спецификацию требований и синтезировать набор возможных решений и подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения, осуществлять основные экономические расчеты проекта	Требования ФГОС (ОК-1; 2; 4; 9; ПК-1; ПК-4)
P3	Использовать основы и принципы академической живописи, скульптуры, цветоведения, современную шрифтовую культуру и приемы работы в макетировании и моделировании в практике составления композиции для проектирования любого объекта	Требования ФГОС (ОК-1; 6 ПК-2; 3)
P4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем и оформлять необходимую проектную документацию в	Требования ФГОС (ОК-2; 3; 13; 14 ПК-3; 4; 5)

	соответствии с нормативными документами и с применением пакетов прикладных программ	
P5	Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего, профессионального и дополнительного образования, выполнять методическую работу, самостоятельно читать лекции и проводить практические занятия	Требования ФГОС (ОК-1; 2; 3; 6; 7; 13; 15 ПК-2; 6;)
Общекультурные компетенции		
P6	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности	Требования ФГОС (ОК-1, 5, 9, 10, 12, 13)
P7	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	Требования ФГОС (ОК-14)
P8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ОК-6; 7; 15)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки (специальность) (54.03.01) Промышленный дизайн  
Отделение школы (НОЦ) автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ Вехтер Е.В.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8Д41	Рыбацкий Павел Андреевич

Тема работы:

**ДИЗАЙН ЭЛЕМЕНТА ИНТЕРЬЕРА С НАСЫЩЕННЫМ ФУНКЦИОНАЛОМ,  
КОМБИНАТОРНОЙ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ**

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	<p><b>Объект проектирования:</b> элемент интерьера с насыщенным функционалом, комбинаторной модульной системой.</p> <p><b>Цель:</b> Разработка дизайна элемента интерьера с насыщенным функционалом и комбинаторной модульной системой для удовлетворения персональных требований пользователя</p> <p><b>Требования к надежности и износостойкости:</b> Модули должны быть просты при эксплуатации дома, изготовлены из долговечных материалов, не имеющих</p>
---------------------------------	--

	вредоносных свойств для организма пользователя.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<p><i>Основные пункты аналитического обзора по литературным источникам:</i> поиск аналогов и разбор их особенностей, выделение достоинств и недостатков.</p> <p><i>Основная задача проектирования:</i> Создать удобную и надежную систему модульного сопряжения объектов. Наделить спроектированные модули комбинаторной функцией, позволяющей регулировать положение модулей относительно друг друга.</p> <p><i>Содержание процедуры проектирования:</i> анализ аналогов; создание концепции, эскизирование путем формообразования, проработка дизайн-решения. 3D - моделирование; габаритные схемы элемента интерьера макетирование; визуальная подача объекта проектирования.</p>
<b>Перечень графического материала</b>	Графический сценарий; эскизы вариантов проектируемого объекта, формирование концептов; схемы проектируемых объектов; графический эргономический анализ, чертежно-конструкторская документация два демонстрационных планшета формата А0.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Дизайн-разработка объекта проектирования	Давыдова Евгения Михайловна, Радченко Валерия Юрьевна
Графическое оформление ВКР	Давыдова Евгения Михайловна
3D моделирование и визуальная подача объекта проектирования	Шкляр Алексей Викторович, Давыдова Евгения Михайловна
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рахимов Тимур Рустамович
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна
Оформление чертежей	Фех Алина Ильдаровна

**Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:**

Нет

**Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику**

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ВКР	Давыдова Е.М.	Старший преподаватель ОАР ИШИТР		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д41	Рыбацкий Павел Андреевич		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки (специальность) (54.03.01) Промышленный дизайн  
Уровень образования - бакалавр  
Отделение школы (НОЦ) автоматизации и робототехники  
Период выполнения - весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
---------------------

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.05.2018	Основная часть	60
25.05.2018	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	20
30.05.2018	Социальная ответственность	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ВКР	Давыдова Е.М.	Старший преподаватель ОАР ИШИТР		

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОАР	Леонов С.В.	к.т.н.		

## Реферат

**Выпускная квалификационная работа:** 102 страницы, 22 рисунка, 22 таблиц, 69 источников, 3 приложений.

**Ключевые слова:** промышленный дизайн, функциональность, модульность, мебель, интерьер, зонирование, комбинаторика, экологичность.

**Объект исследования:** модульный элемент интерьера с вариативным комбинаторным набором функций.

**Цель работы:** разработать дизайн безопасного, с экологической точки зрения, элемента интерьера с функцией зонирования пространства, для удовлетворения персональных потребностей потребителя в конкретном наборе функций.

**В процессе исследования проводились:** исследование имеющейся на данный момент ситуации на рынке, выбор оптимального метода проектирования, разработка вариантов конструктивных и функциональных решений, проектирование, моделирование, анализ ресурсоэффективности и оценка безопасности при производстве.

**Результат исследования:** был разработан дизайн элемента интерьера с насыщенным функционалом, комбинаторной модульной системой. Основные конструктивные, технологические и эксплуатационные характеристики объектов проектирования удовлетворяют поставленным требованиям.



## Содержание

Введение.....	11
1 Предпроектное исследование .....	12
1.1.1 Показатели назначения мебели .....	12
1.1.2 Функциональные показатели мебели .....	12
1.1.3 Показатели социального назначения мебели.....	15
1.1.4 Показатели надёжности в потреблении.....	16
1.1.5 Показатели долговечности.....	16
1.1.6 Показатели безотказности мебели. ....	17
1.1.7 Показатель ремонтпригодности .....	17
1.1.8 Показатели сохраняемости мебели .....	18
1.1.9 Эргономические показатели мебели.....	18
1.1.10 Показатели гигиеничности мебели .....	20
1.1.11 Эстетический показатель мебели.....	20
1.1.12 Показатели рациональности формы мебели .....	23
1.1.13 Показатели целостности композиции мебели.....	23
1.2 Совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида мебели.....	24
1.3 Сравнительный анализ материалов.....	24
1.4 Применение натуральных материалов в промышленном дизайне..	34
2. Проектно-художественная часть .....	40
2.1 Особенности разрабатываемого элемента интерьера .....	40
2.2 Методы проектирования в дизайне.....	41
2.3 Композиционная идея и образная выразительность проектируемого объекта.....	43
2.4 Этап эскизирования .....	44
2.5 Комбинаторный метод формообразования .....	47
3 Разработка художественно-конструкторского решения .....	50
3.1 Используемые материалы .....	50
3.2 Трёхмерное моделирование .....	50

3.3 Создание демонстрационного видеоролика.....	53
3.3 Создание фирменного стиля .....	54
3.4 Макетирование .....	57
Заключение .....	59
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	62
4.2 Планирование научно-исследовательских работ .....	69
4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования .....	69
4.2.2 Разработка графика проведения научно-исследовательских работ .....	70
4.3 Формирование бюджета научно-исследовательских работ .....	73
4.3.1 Расчет материальных затрат .....	73
4.3.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию .	74
4.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы .....	75
4.3.4 Затраты по дополнительной заработной плате .....	75
4.3.5 Отчисления во внебюджетные фонды .....	76
4.3.6 Накладные расходы .....	77
4.3.8 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта.....	78
5 Социальная ответственность .....	83
5.1 Производственная безопасность .....	83
5.1.1 Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей среды .....	84
5.1.2 Токсические вредные факторы, проникающие в организм человека через органы дыхания и раздражающие вредные факторы, проникающие в организм человека через кожные покровы и слизистые оболочки .....	86
5.1.3 Недостаточная освещённость рабочей зоны .....	86
5.1.4 Повышенный уровень шума на рабочем месте .....	87
5.1.6 Травмоопасность .....	88

5.2 Экологическая безопасность.....	89
5.4 Безопасность в ЧС.....	89
5.4.1. Пожарная безопасность.....	90
5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	90
Список используемых источников.....	92
Приложение А.....	99
Приложение Б.....	100
Приложение В.....	102

## **Введение**

Колоссальную роль в благоустройстве жилища играет мебель и другие элементы интерьера, которые наполняют пространство и создают атмосферу и уют в квартирах. Несмотря на многообразие существующих на рынке вариантов не всегда представляется возможным найти подходящий под требования клиента элемент интерьера, ведь каждый нуждается в своем наборе функций и предъявляет к продукту свои персональные требования.

Очевидным решением такой проблемы становится вариант, когда потребитель, обговаривая с производителем необходимый ему набор функций, получает продукт с конкретным наполнением, соответствующим предъявляемым к нему требованиям.

Современная модульная мебель состоит из отдельных комбинируемых функциональных блоков. Трансформируясь она адаптируется под индивидуальные требования потребителя и позволяет рационально использовать пространство. Такая мебель становится актуальным решением при возникновении описанной выше ситуации [1], [2].

## **1 Предпроектное исследование**

Номенклатура потребительских свойств и показателей — совокупность свойств и показателей, обуславливающих удовлетворение реальных или предполагаемых потребностей. Эта номенклатура определяет качественные характеристики потребительских товаров, в том числе и мебели.

Принимая решение о выпуске новой модели мебельных изделий и оценивая конкурентоспособность определенного вида мебели на существующем рынке, кроме оценивания качества и уровня соответствия отдельных показателей требованиям стандартов экспертам стоит решить задачу оценивания степени соответствия свойств мебели сложившемуся комплексу требований потребителей.

Мебельные изделия должны обладать комплексом функциональных, эргономических, эстетических свойств и надежностью при эксплуатации [3].

### **1.1.1 Показатели назначения мебели**

Назначение — это возможность товара удовлетворить, как физиологические, так и социальные потребности, и так же потребности в их систематизации.

Назначение можно отнести к одному из решающих свойств качества. Когда товар не может удовлетворить потребителя по назначению, то все остальные свойства теряют для него привлекательность. В зависимости от того, какие потребности удовлетворяет мебель, свойства назначения подразделяют на две основные подгруппы: функционального и социального назначения [4],[5]

### **1.1.2 Функциональные показатели мебели**

Свойства функционального назначения отображают способности мебели выполнять главные функции в зависимости от назначения и вида. Функциональные показатели включают в себе степень совершенства реализации главной функции, данные универсальности и степени безупречности выполнения дополнительных работ. Показатели степени

совершенства выполнения главной функции мебели определяются объемно-пространственными решениями, выдержкой к механическим, атмосферным и температурным воздействиям и т.д.

Функции объемно-пространственных мебельных решений обуславливается соответствием размеров, формой, назначением, а, так же объемом выполняемых функций. Выполнение мебелью собственных функции напрямую зависит от ее особенности конструкции. Мебельные изделия, согласно проектному решению, должны в первую очередь создавать функционально обоснованные формы, размеры изделий, которые будут отвечать своему назначению. Например, письменные столы, которые предназначены для работы, имеют прямоугольную форму и классическое конструкторское решение. В то же время столы, предназначенные для принятия пищи, делают более декоративными; крышки могут иметь разные формы: овальные, круглые, прямоугольные, квадратные.

Мебельная стойкость к воздействиям механического типа определяют по прочности скрепления главных деталей, по устойчивости и твердости покрытий к удару, сжатию, изнашиванию обивочных материалов на мягкой мебели и т.д. Сравнив, обивочные ткани из синтетических волокон и ткани из натуральных и искусственных волокон, можно увидеть, что ткани из натуральных и искусственных волокон обладают меньшей прочностью и стойкостью к истиранию изделий.

А полиэфирные лаковые покрытия, сравнивая с нитроцеллюлозными - меньшей стойкостью к удару, но большей стойкостью к истиранию. Стойкость к атмосферным воздействиям (атмосферостойкость) мебели определяют по стойкости по отношению к свету и стойкости по отношению к влаге. Специально определяют атмосферостойкость конструкционных и обивочных материалов. Например, у мебели с отделкой декоративными бумажно-слоистыми пластиками, атмосферостойкость в 1,5 раза выше, чем у мебели, которая покрыта нитроцеллюлозными эмалями.

Устойчивость мебели к температурным воздействиям особенно важна и актуальна для кухонной мебели; изготовленные для столовых и гостиных комнат, и офисной мебели. Термостойкость, теплостойкость - два фактора, по которым определяется данное свойство. Например, мебель, отделанная нитроцеллюлозными лаком, обладает меньшей стойкостью к температуре, нежели мебель, отделанная полиэфирными лаком. Стойкость к воде, кислотам, щелочам, действиям органических растворителей, благодаря этим воздействиям определяется химическая стойкость мебели. Она так же очень важная для кухонной мебели, которая всегда подвержена воздействию разных химических веществ. Те поверхности, которые облицованы декоративными бумажно-слоистыми пластиками, ламинированные синтетическими меламинсодержащими бумажными пленками, обладают большей химической стойкостью, чем с лаками и красками. Это так же важно для корпусной мебели, где вид отделки может быть прозрачный или непрозрачный. Мебель, которая отделана полиэфирным или полиуретановым лаком, при воздействии химических реагентов, обладает большей стойкостью, нежели мебель, которая отделана нитроцеллюлозным лаком. Показатель универсального применения непрерывно связан с возможностями и условиями использования изделия по назначению, и так же обязательное наличие у него полезных, дополнительных функций для потребителя, связанных с первоосновой. Например, кресла-кровати, диваны-кровати, в которых есть специальная ёмкость для хранения постельного белья, угловые диваны, имеющие встроенные полки и тумбы для размещения канцелярии, посуды, газет - все это важные показатели универсальности.

Все более актуальным становится выпуск изделий с совмещёнными функциями, например, шкафы с откидывающимися кроватями, тумбы в которых так же откидные столешницы. Ещё универсальность состоит в том, что унифицированные детали были взаимозаменяемы при сборке. Вспомогательные операции, которые так же можно отнести к показателям совершенства, такие как: подготовка к эксплуатации, обслуживание, ремонт,

транспортировка, характеризуют особенности пользования мебели на этапах, которые сопутствуют при выполнении основной и дополнительной функции [6].

### **1.1.3 Показатели социального назначения мебели.**

Показатели социального назначения. К ним относят показатели социального адреса изделий, взаимосоответствие товаров отборному ассортименту, моральному старению изделий. Показатель социального адреса изделий описывает соответствие выпускаемых товаров массового и индивидуального спроса структуре потребностей, для удовлетворения которых они предназначены. Возникшие крупные и мелкие фирмы привели к тому, что на мебельном рынке открылся широкий выбор офисной мебели, где были применены современные дизайнерские решения, например, изготовление из пластмассы, ламинированных плит и тому подобных.

Мебельные товары соответствуют оптимальному ассортименту, характеризующую эффективность их пользования в уже существующей или прогнозируемой системе ассортимента изделий этого вида, и так же их связь с другими различными предметами, которые входят в состав функциональных и потребительских комплексов. На современном российском рынке, можно видеть соответствующую оптимальному ассортименту сборно-разборную, универсальную, трансформируемую и угловую мебель.

Показатель морального старения мебели характеризует степень морального износа изделий, а также зависит от срока морального старения, который обусловлен появлением нового товара, улучшенного качества, или изменением ценностных ориентаций потребителей, общественных норм в целом. Согласно проведенным исследованиям, социологи сделали вывод, что моральный износ мебели в России обычно происходит в среднем за 15-20 лет. Ещё одним показателем свойств социального назначения является использование дорогих материалов (специальной древесины, дорогостоящих металлов и т.д.) Часто данные показатели напрямую связаны с психолого-физиологическим восприятием товаров потребителями, к ним относят типы



жилищ, собственный имидж, стили, соответствие модным стандартам и направлениям. Рассмотрев с экологической точки зрения, можно увидеть, что свойством социального назначения может быть такой показатель, как безвредность используемых материалов.

#### **1.1.4 Показатели надёжности в потреблении.**

Первостепенным критерием для потребителей является именно надёжность, так как мебель - это предмет, который рассчитан на длительное использование. Надёжность - это определенная способность товаров сохранять своё функциональное значение в процессе эксплуатации или хранения в течении гарантийного срока. Можно выделить четыре подгруппы надёжности по отношению к мебели:

1. Ремонтпригодность
2. Долговечность
3. Безотказность
4. Сохраняемость

#### **1.1.5 Показатели долговечности**

Долговечность - возможность мебели сохранить работоспособность до момента предельного состояния, когда ее невозможно дальше эксплуатировать, либо до состояния, когда необходим ремонт. Используя долговечность, как показатель сохранения функционального назначения, мы наблюдаем как часто он вступает в разрез с социальным назначением, потому что мебель, с течением времени, морально устаревает, тем самым теряя свою социальную значимость. Самым главным показателем долговечности является срок эксплуатации мебели, в течении которого он выполняет свои основные функции.

Долговечность мебели зависит от многих факторов: свойства используемых материалов, технологии, которые применялись при изготовлении, физической, химической устойчивости материалов и покрытий (атмосферостойкость), конструкции изделий. Мебель, изготовленная из массивной древесины будет долговечней, нежели мебель, изготовленная из

древесно-стружечных или древесно-волокнистых плит. Мягкая мебель, обитая тканями из синтетических волокон, прослужит больше лет, чем мебель, которую изготавливали из ткани других видов волокон. Так же долговечность мебели с лакированными покрытиями меньше, чем у мебели с меламинсодержащими покрытиями. Потому что полимерные покрытия не гниют, не подвержены воздействию насекомых (биостойкие).

#### **1.1.6 Показатели безотказности мебели.**

Свойства мебели непрерывного сохранения работоспособности в течении некоторого времени характеризует показатель безотказности. Значение безотказности характеризуется эксплуатацией объекта до первого "отказа" и периодичность "отказов". Считается, что чем проще конструкция, тем выше уровень ее безотказности. Мебель-трансформер, сборно-разборная мебель, как правило имеет более низкую безотказность, при сравнении со стационарной. Первостепенное значение имеют показатели безотказности, когда происходит оценка качества узлов трансформации изделий, главных элементов для выдвигающихся ящиков, раздвижных дверей, петель для навесных дверей.

#### **1.1.7 Показатель ремонтпригодности**

Ремонтпригодность - это возможность изделия восстанавливать прежние данные, в первую очередь функциональное назначение, после того, как были устранены явные дефекты. Первоочередными показателями ремонтпригодности являются показатели трудоемкости гарантийного, срочного или текущего ремонта в специальных мастерских или на дому, средней продолжительности. От свойств используемых материалов, конструкции, вида соединяемых деталей, зависит ремонтпригодность. Легче всего подвергается ремонту мебель, которая имеет современное и облицовочные покрытие, и та, которую изготавливали из унифицированных взаимозаменяемых деталей. Возникшие, при покрытии нитроцеллюлозным лаком, дефекты, так же можно быстро и легко исправить. Значение лёгкости и простоты при ремонте мебели, позволит увеличить срок ее эксплуатации. Для

реализации данного свойства необходимо несколько факторов: иметь в наличии несколько запасных деталей, материалов, оплаты за услугу по ликвидации поломки, обеспечить возможность проведения ремонтных мероприятий самим потребителем. Главным показателем ремонтпригодности изделий для хранения, работы, приема пищи служит срок эксплуатации мебели, гарантированный изготовителем, при соблюдении условий эксплуатации.

### **1.1.8 Показатели сохраняемости мебели**

Данный показатель определяет свойство мебели сохранять пригодность и работоспособность к эксплуатации. Есть специально-установленный срок хранения товара, обычно это календарная продолжительность хранения и транспортировки, в течении которого значения уже имеющихся показателей качества останутся прежними. Сохранность мебели обусловлена свойствами используемых для изготовления материалов, имеющимися защитными покрытиями, соблюдения условий и сроков хранения. Например, деревянная или металлическая мебель имеет более низкую сохраняемость, нежели пластмассовая.

### **1.1.9 Эргономические показатели мебели**

Эргономические свойства обусловлены способностью товара создать ощущение комфорта, удобства, полного удовлетворения, соответствия всем антропометрическим и психологическим характеристикам потребителя. Комфорт использования изделия обуславливается соответствием всех эргономических требований к объемам, рабочим зонам, с условиями, при которых происходит взаимодействие мебели и человека, к тому, каким образом влияет среда на использование данного изделия, и самое интересное, на эффективность работы человека. Насколько удовлетворены все эти требования определяется путем выявления соответствий изделия и его элементов форме и размерам человеческого тела, и его частей, соответствует ли изделие возможностям человека по восприятию, сохранению, обработке какой-либо информации, соответствия ранее изученным навыкам и новым, и

так же с помощью учёта гигиенических характеристик изделия, температуры, давления воздуха, влажности и других факторов, с точки зрения их влияния на самого человека. Эргономические свойства мебели разделяют на антропометрические, психологические (когда потребителю комфортно) и гигиенические. Комфортность использования мебели обусловлена основной и дополнительной функцией, и определяются она удобством использования, транспортировкой, хранением и размещением в каком-либо пространстве. Так же удобство использования зависит от правильного выбора формы мебели, массы, размеров. Например, форма предметов изделий для отдыха и работы должна соответствовать телу потребителя, способствовать наименьшей утомляемости при работе, а также восстановление энергии во время отдыха и сна. Антропометрические свойства - функция изделий при эксплуатации в наибольшей степени соответствовать измененным характеристикам человеческого тела. Данные свойства должны создавать максимальное удобство при эксплуатации мебели, так же. можно использовать встроенные ящики, подставки, вешалки. Именно поэтому, при проектировании мебели используются данные об антропологических замерах населения и именно поэтому высота стола должна обеспечить правильно положение человеческого тело, когда человек работает, или принимает пищу, при этом учитывая соотношение стола и стула. Дизайнеры из Европы уже давно представили на рынке большой выбор моделей кресел и диванов, акцентируя внимание на снятии стресса и напряжения. Они представлены в наборе с подставками для ног и специальными спинками, которые откидываются под любым углом, колесиками инерционного движения, позволяющими перемещаться по дому, прикладывая к этому минимум усилий.

Телевизионные кресла, зачастую, кроме привычных откидывающихся спинок и подставок для ног могут иметь специальное подогреваемое сиденье, интегрированный в конструкцию бар с мини-холодильником и т.д. Удобная транспортировка, условия хранения характеризуется компактностью мебели, и ее разборность. Учитывать необходимо и тот факт, что конструкция мебели

должна обеспечить удобный доступ к вещам. Неподвижные полки менее удобны, чем выдвижные. Масса мебели должна быть обеспечена возможностью свободного передвижения. Особенно важно учитывать данное свойство для стульев, кресел, столов для жилых и офисных помещений. Детская мебель должна быть более легкой.

Психологические свойства - возможность изделия при эксплуатации обеспечить потребителю внутренний душевный комфорт, спокойствие. Комфортное, спокойное состояние души некоторым потребителям могут создавать обычные, привычные вещи, а другим потребителям необходимо постоянное обновление вещей. Через восприятие цвета, тона, разных типов покрытия, могут выражаться психологические требования к мебели.

#### **1.1.10 Показатели гигиеничности мебели**

Гигиеничность мебели можно охарактеризовать с помощью таких свойств, как загрязняемость, способность создания наилучшего микроклимата в помещении. Загрязнённость и довольно лёгкая очистка обусловлены материалами и их свойствами, а также конструкциями самих изделий. Мебель с ровной поверхностью, без резных украшений считается более гигиеничной. Так же гигиенические свойства всегда применяются к мебели, которая предназначена для хранения продуктов, нужно создать необходимую вентиляцию.

Ткани из ворса поглощают больше пыли и труднее очищаются, если сравнить их с тканями из других материалов. Гигиеничность мягкой мебели повышают с помощью дополнительных обивочных материалов, применяя современные способы обработки скотч-гард и тефлон. Они придают материалу водоотталкивающие и грязеотталкивающие свойства. Так же дополнительно повышают гигиеничность мебели с помощью съёмных чехлов, которые легко можно постирать. Чехлы дают возможность обновлять внешний вид изделий, по желанию потребителя.

#### **1.1.11 Эстетический показатель мебели.**

Эстетические свойства - способность мебели выражать в чувственно воспринимаемых признаках формы общественные ценности и удовлетворять эстетические потребности человека. Эстетические, психологические потребности строго индивидуальны, что придает сложность их обеспечения. В разные эпохи эстетические требования к мебели были различными, так как формы мебели отображают образ жизни общества, уровень развития вкуса, культуры, науки на определенных этапах. Эстетические свойства изделий характеризуются рациональностью используемых форм, целостной композицией и т.д. Эстетические представления мебели выражают: стиль, оригинальность, соответствие моде, декоративную выразительность.

Мебель имеет большую ценность, когда при ее производстве используются оригинальные дизайнерские решения. Всегда есть спрос на мебель с дорогостоящими видами отделки, а при выборе мягкой мебели отдельное внимание уделяется красоте обивочного материала.

Показателем оригинальности является наличие в самой форме мебели таких признаков, которые явно отличают изделие от другого аналогичного. Например, использование в мебели для жилых и офисных помещений металлических конструкций с применением стекла и пластмассы. Оригинальные скруглённые, волнообразные и ассиметричные формы являются наиболее актуальными, нежели традиционные квадратные и прямоугольные формы. Самое важное эстетическое свойство мебели - соответствие модным тенденциям. Потребитель, особенно юного возраста, старается приобрести модную мебель. Стиль - уже давно сложившийся прием художественной выразительности, включивший в себя конкретное мироощущение. На определенном этапе развития общества мебель должна соответствовать стилю и моде. Есть различия между стилями эпохи и фирменным стилем. Фирменный стиль - это единый четко выраженный стиль, который определяет имидж фирмы. Практически самое главное его назначение - это укрепить престиж, с помощью дизайна.

Усилить узнаваемость товаров, удерживая занимаемый сегмент рынка. Мода - выделение вкусов разных потребителей, сформированных в определенной среде общества, через внешнее оформление изделий. В отличие от стиля мода выражает временную связь формально-художественных средств, передающиеся через мироощущение. Моду можно рассмотреть, как стремление людей сделать все окружающие их предметы более красивыми и комфортными. С возрастом вкус у людей меняется. Именно поэтому при изготовлении мебели учитываются половозрастные признаки. Мебель может быть: молодежная, детская, среднего, пожилого возраста.

Эстетическое восприятие моды является субъективным понятием, которое неразрывно связано с направлением моды и конкретным историческим периодом. Мода может меняться в зависимости от социально-экономических условий, и эти изменения происходят быстрее и чаще, нежели изменения стиля. Показатель декоративной выразительности характеризует декоративные признаки формы мебели и применяемых материалов. Его оценивают по внешнему виду древесины, текстуре, цвету, возможность или невозможность обработки, дизайнерским решениям отдельных деталей и всему мебельному гарнитуру в целом. Часто окончательный внешний вид изделия и принято считать, как показатель декоративной выразительности. Внешний вид - показатель комплексный, который включает в себя форму, цвет, состояние поверхностей. Форма характеризуется геометрическими параметрами. Большое влияние на восприятие формы оказывает соотношение размеров.

Цвета определяются световыми волнами специальной длины, которую способен воспринимать глаз человека. Характеристику цвета даёт цветовой фон, яркость, светлота, насыщенность. Эстетическое восприятие зависит от цветовых сочетаний и цветовой гаммы. Состояние поверхности напрямую зависит от состава используемых материалов, их структуры и облицовочного покрытия. Эстетичность поверхностей можно оценить по ее уровню гладкости или шероховатости, текстуре и наличию выступающих деталей. Так же на

эстетическое восприятие поверхностей безусловно влияет форма и цвет. Все данные показатели оцениваются потребителями в комплексе.

#### **1.1.12 Показатели рациональности формы мебели**

Показатели рациональности форм мебели характеризуют эстетическими требованиями производства и эксплуатации, функционально-конструктивной обусловленностью, соответствием предметному окружению. Для рациональности формы мебели важны главные принципы эргономики. Особенности современной мебели являются четкость и рациональность используемых пропорций, строгость и ограниченность предметов для декора, гладкие поверхности, чистота линий, гармоничные отношения отдельных частей между собой и готовых предметов с помещением, и другими предметами интерьера, правильным использованием материала, лаконичным сочетанием цвета. Сейчас актуальной тенденцией в современном мире является минимализм, в основе которого заложены простые формы мебели при максимальной комфортабельности.

#### **1.1.13 Показатели целостности композиции мебели**

Целостность композиции отражает рациональную взаимосвязь всех внешних признаков с внутренней структурой и основополагающих единство стилевого решения всех частей изделий мебели. Показатели целостности композиции: гармония объемно-пространственной структуры, тектоничность, порядок цветофактурных элементов, сочетаемость, пластичность.

Целостность мебельной композиции достигается за счёт гармоничного соединения не связанных между собой элементов, соотношения фурнитуры, гармоничным сочетанием материала, цветовым решением. Вместе с целостностью композиции оценивается и целостность самого изделия, которая определяется отсутствием повреждений, дефектов, портящих внешний вид мебели.

Идеальное производственное исполнение и сохранение товарного вида оценивается тщательностью покрытия и отделки поверхности, чистота выполнения контуров и сочленений, скруглений, отсутствие видимых



дефектов изготовления, например, не заделанные трещины, дефекты лакированных поверхностей и т.д. Так же учитывается сохранность элементов формы и поверхности при внешних воздействиях на мебель (атмосферостойкость).

## **1.2 Совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида мебели**

Наряду с целостностью композиции оценивается и целостность изделий, которая характеризуется отсутствием повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид.

Совершенство производственного исполнения и сохранность товарного вида определяются тщательностью покрытия и отделки поверхности, чистотой выполнения контуров и сочленений, скруглений, отсутствием видимых дефектов изготовления (незаделанные сучки или трещины, дефекты полированных и лакированных поверхностей); сохранностью элементов формы и поверхности при внешних воздействиях на мебель (стойкость к удару покрытий, формоустойчивость мягких элементов и т.д.)[7].

## **1.3 Сравнительный анализ материалов**

Очень долгое время, на протяжении целых столетий, мебель изготавливалась из натуральной древесины. Каждая порода дерева обладает своими свойствами, своим неповторимым рисунком и цветом. Это искусно применяли мастера прошлого при облагораживании интерьеров. Чем древесина прочнее, тем сложнее она поддается обработке. Мебель, выполненная из массива дерева долговечная, надежная и крепкая. И самым большим плюсом такой мебели является её натуральность и абсолютная безопасность для здоровья окружающих. Однако позволить себе такую мебель могут далеко не все. Мебель из массива стоит в несколько раз дороже, чем мебель, выполненная из более доступных и современных материалов.

Раньше мода в оформлении интерьеров менялась не так часто, как сегодня и мебель приобретали "на века", и в тех условиях мебель из массива

действительно была выгодным приобретением. Сегодня же тенденции и течения в оформлении интерьеров меняются очень часто, и особенно это актуально для детских комнат, когда ребенок попросту вырастает, и не только из одежды, но и из своей мебели. И хотите вы этого или нет, а все равно мебель менять придется, и сделать это и в материальном смысле, и в моральном будет гораздо проще, купив мебель из более доступных материалов, нежели массив древесины [8].

### **Древесно-стружечная плита или ДСП**

Технология производства ДСП:

В настоящее время древесно-стружечная плита изготавливается так: крупнодисперсную стружку прессуют под высокой температурой, плюс к этому в смесь вводят синтетическую термореактивную смолу (клей), а, так же, водоотталкивающие добавки, антисептики, которые помогают сохранить долговечность изделия и его прочность.

Сырье для древесностружечных плит ДСП: различного вида отходы лесопиления, лесозаготовок, деревообработки (горбыли, рейки, сучья, срезки, стружка, опилки), а также низкокачественные круглые лесоматериалы (брёвна). Кусковые отходы измельчаются в щепу на специальных машинах. Из щепы, а также из стружки, отходов и опилок на специальных роторных станках готовится стружка. Из круглых лесоматериалов стружка изготавливается или непосредственно из бревна, или по схеме щепы — стружка, когда сначала изготавливается щепа, а затем из щепы стружка. Стружка должна иметь определенные размеры (толщина 0,2—0,5 мм, ширина 1 — 10 мм, длина 5—40 мм).

Изготовленная сырая стружка подается в сушилки, где её сортируют, очищают и сушат. После сушки стружка сортируется на фракции для наружных и внутренних слоев – в наружный слой идёт более мелкая стружка. Стружка смешивается со связующей смолой (клеем) на основе формальдегида. Они на порядок дешевле альтернативных смол (эмульсии ПВА, эпоксидных) и при этом обеспечивают приемлемые показатели прочности. Затем из

просмоленной стружки формируется так называемый ковер, из которого после горячего прессования (сжатия при высокой температуре – порядка 180 градусов С) получается плита. Далее плиты подвергаются различным формам конечной обработки - шлифованию, нанесению покрытий и другим.

Связующие смолы, содержащие формальдегид, строго контролируются, что предусмотрено в технологическом процессе его производства. Именно поэтому ДСП считается достаточно экологически чистым материалом. Формальдегид - опасное вещество, и по этой причине все производимые ДСП проходят процедуру жёсткого контроля на предмет его наличия камерным методом. Плиту определённого размера помещают в ёмкость номинального объёма и через какое-то время берут анализ содержания формальдегида в воздухе. Затем происходит соотношение результатов с принятыми нормами, а далее - вынесение решения о возможности использования такого материала в производстве. Таким образом определяется класс эмиссии ДСП- E1 или E2. Заключение выдаётся Госсанэпиднадзором России на основе ГОСТа 10632, предусматривающего нормы содержания в ДСП формальдегида. Предельно-допустимая концентрация этого вещества - 0.035 миллиграмм на кубический метр воздуха (атмосферного), а для рабочей зоны - полмиллиграмма на метр в кубе. Современные показатели - 0.02 миллиграмма. Плиты с показателем содержания формальдегида E1 разрешены к применению в производстве мебели для детей (эмиссия менее 10 миллиграмм на кубический метр воздуха).

В зависимости от показателей прочности на изгиб, деформацию, водостойкость, подверженность короблению и деформации ДСП делится на 2 марки: П-А и П-Б.

По качеству и наличию дефектов (трещины, сколы, окрашивание, пятна, выступы и углубления) плиты ДСП делятся на 1 сорт (дефекты не приемлемы кроме минимальных), 2 сорт (допустимы крупные дефекты поверхности) и без сорта (кардинальные дефекты поверхности, используется в строительстве).

В мебельном производстве используется ДСП марки П-А 1 сорта с классом эмиссии E1.

Становится понятным значимость этого производства: из отходов и низкокачественной древесины получается материал, из которого изготавливают качественные, долговечные изделия [9]

### **Древесноволокнистая плита или ДВП**

Технология производства ДВП:

ДВП- это листовой материал, который изготавливается путем горячего прессования или методом сушки ковра из древесных волокон. Чтобы получить эти волокна, нужно проверить и размолоть древесное сырье.

Сырье, используемое для производства ДВП:

- Отходы лесопиления
- Отходы деревообработки (опилки, щепа, стружка)
- Технологическая щепа
- неделовая древесина (дрова)

В массу, для улучшения эксплуатационных характеристик, добавляют упрочняющие вещества (например, синтетические смолы), гидрофобизаторы (парафин, церезин), различные антисептики.

Формирование ковра древесных волокон может осуществляться двумя способами:

1. "Мокрый" способ производства - это когда формирование ковра древесных волокон осуществляется в водной среде и получаются плиты ДВП односторонней гладкости.

2. "Сухой" способ производства - это когда формирование ковра древесных волокон происходит в воздушной среде под высоким давлением и температурой и плиты на выходе получаются двусторонней гладкости.

Использование "мокрого" способа прессования при изготовлении плит, гладкой получается только лицевая поверхность плиты. Обычно ее, по необходимости, покрывают либо пленкой, либо специальной бумагой (кашируют или ламинируют). Пленка и бумага могут быть разных цветов. Так же часто встречается имитация натурального дерева. Другая сторона ДВП

"мокрого" прессования имеет шероховатую и достаточно рыхлую поверхность, как правило, она покрыта мелкой "сеточкой", как будто от влажной марли. Используя "мокрый" способ прессования плиты ДВП невозможно сделать большой толщины. ДВП "мокрого" прессования по плотности разделяют на: мягкие, твердые и полутвердые. Плотность ДВП у мягких плит 100-400кг/куб.м. у твердых до 850-1000кг/куб.м, а теплопроводность 35-40 (м/\*С). На изгибе прочность не менее 0,13 – 0,15 мПа. По размеру плиты могут достигать 5,5 метров в длину. При погружении в воду, твердое ДВП может разбухать, и впитывать за сутки до 20-30% воды, но в практике древесноволокнистые плиты часто называют оргалитом (органическим камнем), но учитывая данную способность ДВП, вряд ли данный термин является точным. При производстве мебели твердые ДВП используют толщиной 3.2-5.0 мм. Как правило, из них изготавливают задние стенки шкафов, комодов, дно ящиков для тумбочек, разные внутренние перегородки и дополнительные элементы для мягкой и корпусной мебели.

В плитах ДВП, где используется "сухой" способ прессования, исходное древесное сырье обрабатывается не только резанием, измельчением, но ещё его разделяют на отдельные волокна. После того как резаная древесная масса проходит через размалывающие диски, появляются волокна всего 0,1 мм. Их смешивают с клеем (синтетической смолой), затем прессуют, и закалывают при высокой температуре. В завершении цикла производства, поверхность шлифуют. Если есть необходимость, то с плиты прессуют с двух сторон. Плотность ДВП "сухого" способа прессования 850-950 кг/куб.м, а предел прочности при изгибе до 34 мПа. Такого вида плиты используются в мебельных и строительных конструкциях, защищенных от влаги.

### **Древесноволокнистая плита средней плотности или МДФ**

Технология производства МДФ:

МДФ (англ. MDF - Medium Density Fiberboard – древесноволокнистая плита средней плотности) - плитный материал, изготовленный из мелкодисперсных высушенных древесных волокон, обработанных

синтетическими связующими веществами и сформированных в виде ковра с последующим сухим прессованием в условиях высокого давления и высокой температуры.

Сырьё для производства МДФ аналогично сырью для производства ДВП.

Плиты МДФ (MDF) возникли в результате развития «сухого» способа производства плит ДВП с учетом совершенствовавшихся при изготовлении ДВП технологий. По сути дела, являясь одним и тем же, этот материал отличается от ДВП более современной технологией производства плит, которая обеспечивает новые качественные характеристики этого материала.

Плита изготавливается методом сухого прессования мелкодисперсной древесной стружки в условиях высокого давления и температуры. Основным связующим элементом в плите является лигнин, который выделяется при нагревании из самого древесного сырья. Дополнительную прочность обеспечивает использование при производстве специальных синтетических смол. Вместе эти компоненты обеспечивают полученному материалу высокую прочность и устойчивость к воздействию влаги.

Благодаря высокой прочности плиты МДФ значительно лучше, чем ДСП удерживают мебельную фурнитуру, что добавляет им как долговечности, так и практичности. Плотность МДФ плиты обычно составляет 720-870 кг/м<sup>3</sup>. Благодаря тому, что изделия из плиты МДФ легко переносят воздействия водяного пара, почти не коробятся и не разбухают, она широко используется при изготовлении мебели для кухни и мебели для ванных комнат. А высокая механическая прочность материала позволяет использовать его для изготовления мебельных фасадов. Одной из характерных особенностей плит МДФ является их устойчивость к воздействию различного рода грибков и микроорганизмов, благодаря которому получаемые изделия гигиеничны и безопасны в быту. Плиты МДФ легко режутся, сверлятся, фрезеруются, позволяют делать красивую филёнку, закруглённые углы и т. д. Деталям можно придать самую разнообразную форму, что значительно расширяет

возможности производителей мебели при конструировании и разработке дизайна мебели.

Кроме того, в производстве плит MDF не используются вредные для здоровья эпоксидные смолы и фенол, используемые при производстве ДСП. А значит, их можно использовать в местах с повышенными требованиями к гигиене, например, в комплектах детской и кухонной мебели.

Важным аспектом является стоимость материала, которая на 60-70% дешевле аналогичных изделий из натурального массива дерева.

### **Шпон натуральной древесины и материалы на его основе**

По-немецки *der Spon* означает «щепка». Шпон - тонкий слой натуральной древесины, получаемый строганием или лущением дерева.

Строганный шпон более ценный, толщиной от 0,2 до 5 мм, производят из древесины пород с красивой текстурой: дуб, бук, орех, красное дерево, карельская береза, ясень, вяз, акация, тисс. Строганный шпон – популярный отделочный материал для фанерования деталей в производстве мебели, деталей интерьера.

Строганный шпон – основной материал для шпонирования. Изготовление фанерованных шпоном панелей будь то для мебели, или для отделки интерьера предполагает соответствие листов шпона друг другу по оттенку, по цвету и фактуре. Подборка листов шпона важна для создания цельной красивой рубашки шпона для производства панелей, шкафов-купе, шпонированного полотна дверей, плоских деталей интерьера и мебели.

Чтобы сделать лущёный шпон, толщиной 0,1–10 мм, используется ольха, береза, сосна, осина, бук, дуб и другие породы древесины. Лущение производят срезанием тонкого слоя с вращающегося цилиндра-чурбака. Качество лущёного шпона несколько ниже, чем у строганого, однако он широко применяется для изготовления фанеры, клееной слоистой древесины, а также для фанерования деталей мебели.

В продажу и на производство поступают четыре вида шпона – радиальный, полурadiальный, тангенциальный и тангенциально-торцевой.

Каждый из них имеет свой рисунок расположения годичных колец – в виде прямых параллельных полос, конусов или концентрических кривых линий.

### **Шпонирование или фанерование шпоном**

Шпонирование или фанерование шпоном – это процесс наклеивания шпона ценных пород дерева, дуба, бука, ясеня, клёна, черешни или красного дерева на панели МДФ, плиты ДСП или ДВП, а также на фанеру.

Для фанерования используется клей на основе ПВА компонентов. Такой клей намного экологически безопаснее клея на основе синтетической смолы (фенолформальдегидные смолы). При фанеровании шпоном больших деталей отдельные листы шпона предварительно сшиваются в «рубашку» требуемого размера.

Натуральное дерево – красивый материал, но он имеет достаточно высокую стоимость.

Массив натурального дерева, особенно эксклюзивные ценные породы – достаточно дорогое удовольствие. В этом случае фанерованные натуральным шпоном мебельные детали позволяют существенно снизить общую стоимость конечного изделия и при этом сохранить наиболее выигрышный и презентабельный внешний вид.

### **Фанера**

Фанера является материалом на основе шпона и представляет собой клееный «многослойный бутерброд», каждый слой которого является шпоном, обычно лущёным. Фанеру обычно производят из деловой древесины не самых ценных пород.

Для улучшения внешнего вида фанерных деталей их покрывают шпоном ценных пород древесины – дуба, ясеня, ореха, черешни, красного дерева и др.

Фанера (по определению производителей мебели) является материалом, относящимся к массиву натурального дерева.

### **Натуральное дерево или массив древесины**



Необходимо подчеркнуть, что все материалы для производства мебели, упомянутые выше, своим внешним видом воспроизводят или копируют только один материал – натуральное дерево.

### **Породы натурального дерева для производства мебели**

Сразу стоит сказать о классификации древесины для мебели. Прежде всего важна твёрдость и плотность древесины, а также её способность к обработке различным инструментом. Чем выше плотность древесины, тем она твёрже, долговечнее, крепче, менее подвержена гниению.

К эксклюзивным породам древесины для производства мебели можно отнести: - мербау, граб, красное дерево, самшит, морёный дуб. Одновременно это самые твёрдые породы древесины для мебели. Мебель из них наиболее ценная. плотность такой древесины от 0,7 до 0,85 г/куб.см.

Далее по убыванию степени твёрдости идут следующие твёрдые породы древесины – дуб, канадский клён, бук, орех грецкий. При этом наиболее твёрдой породой является дуб – его плотность сравнима с грабом (свыше 0,71 г/куб. см).

Затем, по степени твёрдости и плотности идут ясень, вишня, берёза, лиственница.

К мягким лиственным породам относятся ольха, липа, ива.

Наиболее мягкими породами являются хвойные (за исключением лиственницы) – это сосна, ель, пихта. Хвойные породы древесины, кроме прочего, имеют высокое содержание смолы, что также не подходит для производства высококачественной мебели.

### **Преимущества мебели из массива натурального дерева**

Для лучшего понимания преимуществ мебели из массива можно рассмотреть следующий нестандартный пример – сложно представить себе даже в недалёком будущем антикварный магазин, торгующий шкафами-купе или тумбочками из ламинированного ДСП. В то время как мебельный антиквариат из массива натуральной древесины можно видеть сегодня. Это

говорит прежде всего о долговечности и прочности мебели из массива дерева и о возможности её длительной эксплуатации.

Также необходимо отметить, что все материалы для производства мебели, упомянутые выше, своим внешним видом воспроизводят или копируют только один материал – натуральное дерево. Уже один этот факт говорит о безоговорочных преимуществах мебели из натурального дерева.

Стоит отметить следующие факты:

- Мебель из массива имеет уникальный и наиболее презентабельный внешний вид.
- Натуральное дерево можно тонировать в любые цвета, при этом вид текстуры древесины подчёркивает теплоту и отличный внешний вид мебели.
- Мебель из массива подходит к помещениям различного назначения и с любой интерьерной отделкой.

Массив натурального дерева – это универсальный материал: мебель из натуральной древесины идеально впишется в интерьер любого помещения независимо от его цветового оформления. Присутствие в комнате даже простой, без дизайнерских изысков мебели, которая выполнена с использованием натурального дерева, станет лучшим ее украшением. Если же мебель из массива дерева будет украшена богатой резьбой и исполнена в великолепном дизайне, то она станет центральным местом любого помещения [10].

**Экологичность и токсическая чистота мебели из массива, её гипоаллергенность.**

Любой другой материал гораздо менее экологичен и содержит химические вещества в виде клеев, смол и т.п.

В добавление к упомянутым выше долговечности и прочности стоит напомнить, что мебель из массива дерева наиболее практичная – даже если мебель получила повреждения, не стоит волноваться, поскольку дерево легче других материалов поддается реставрации. Конечно, натуральное дерево

реагирует на резкие изменения температуры или влажности и требуют определённых правил эксплуатации и ухода. Но это требует лишь немногих усилий, которые позволят вашей мебели из массива натурального дерева радовать своим видом долгие годы.

#### **1.4 Применение натуральных материалов в промышленном дизайне**

Дизайн, представляемый, с одной стороны, как сфера творческой проектной деятельности, а с другой, как совокупность устройств и вещей, обеспечивающих удобство и легкость человеческого быта, и как, особым образом сформировавшийся, эстетический концепт образа жизни, занимает в современном мире значительную роль. Культура дизайна в современном обществе представляется как начальная форма совокупной организующей и преобразующей человеческой деятельности. Воздействие дизайна на разные стороны общественной жизни непрерывно растёт, появляются новые формы, условия коммуникации проектной деятельности и человека.

В период доиндустриальной эпохи, начиная с самых древнейших времен, люди существовали в гармонии с природой, были ее частью. Это было связано с тем, что люди имели меньше власти над природой, осознавали свою незащищённость, незначительность и признавали зависимость от природных циклов и явлений. Значительное влияние новой цивилизации на экосистему обусловлено техническим прогрессом. Непрерывающийся рост потребностей прогресса сопровождается уменьшением шансов и возможностей их удовлетворить.

Экологический кризис спровоцировал реакцию и в проектных, и в научных сферах в форме концептуальных, проблемных проектов, и экономических, социологических, технологических, философско-этических научных исследований. Метод, основанный на экологическом подходе к проектированию и технологии производства, появился, с одной стороны, как интуитивная неосознанная нужда потребителя, с другой - как сформированная задача для дизайнеров, проектировщиков и ученых.

Все чаще в диалоге между дизайнером и заказчиком возникает вопрос экологичности проектируемого продукта, его безвредности, относительно здоровья самого человека, во время использования и безопасной, по отношению к природе, утилизации. Это послужило особым стимулом для активного использования экологического подхода при проектировании и, соответственно, его развития как направления в дизайне.

Сформировать эко-культуру в сознании дизайнеров, проектировщиков и вообще всех специалистов, которые будут проектировать и формировать предметно-пространственную среду и оценивать ее эффективность принимая во внимание все точки зрения, очень важно, как для нынешнего, так и для будущих поколений. Мера человеческой свободы, предел его прав по отношению к природе – вот что является центром экологической культуры. Чем яснее человек будет осознавать себя субъектом природы, понимать и принимать свою роль в борьбе за сохранение жизни на планете, учитывать возможности природы при удовлетворении своих потребностей, ясно видеть, что он является частью циклов и ритмов природы, тем выше будет уровень его экологической культуры. Изучая имеющиеся на данный момент основы эко-дизайна, дизайнеры формируют у будущих поколений специалистов ценностные представления о выгодном взаимодействии природы и человека, а также предоставляют возможность ознакомиться с конкретными приемами экологизации, которые стоит использовать в будущем при проектировании архитектурной среды и объектов дизайна.

Зарождение проектирования с экологическим подходом можно отследить в истории человечества на примерах архитектурных сооружений, бытовых предметов и декоративно-прикладного искусства. Созданная и создаваемая человеком предметно-пространственная среда, становится своеобразным воплощением социальных, политических, идейных, культурных и эстетических взглядов, а, так же экономико-технологических возможностей человечества. Концепт, декор, конструкции, функции

пространства и предметов, которые его наполняют, показывают сущность общества и уровень развития его технологий.

Появившееся во второй половине XX века направление экологического («зеленого») дизайна, - это попытка достижения гармонии в отношениях между человеком и природой и внесения в них ответственности со стороны людей. Экологический подход в проектировании стал следствием научно-технической революции. Его цель в дизайне - создание среды, совместимой с экосистемой, что означает снижение и, при возможности, полное исключение вредоносного влияния на экосистему путем задействования альтернативных ресурсов и энергии, нетоксичных материалов которые уже переработаны или предназначенных для переработки, а, так же, возобновляемых производственных процессов.

Экологический способ проектирования соединяет в себе и художественные основы, и научное, философское понимание влияния созидательной деятельности людей на экосистему, последствий контакта человека и окружающей среды.

Таким образом, экодизайн – это направление дизайна, в котором основной приоритет отдается гармонизации отношений человека с окружающим его миром и сохранению природы. Это сектор комплексной дизайнерской деятельности, стремящейся к внедрению в проектируемых объектах соединения требований природной среды с потребительскими и эстетическими требованиями человека. Его основная цель – создание оптимальных условий, удовлетворяющих человеческие потребности, и в то же время не нарушающих баланса экосистемы. Экодизайн включает в себя комплексный подход к разработке любых проектов, связанных с деятельностью человека, от миниатюрных предметов дизайна, которые используются в бытовой жизни, до дизайна архитектуры, ландшафта и городов [11], [12].

### **Формообразование**

Первое на что обращает внимание человек - это форма. Все зависит от дизайнера, его идеи и концепции.

Еще в глубокой древности было замечено влияние определенных форм на человека. С помощью специальных исследований позднее было научно установлено, что сочетание цвета и формы оказывает наиболее сильное эмоциональное воздействие на человека. К примеру: форма экрана, на котором расположен объект, определенным образом образует процесс поиска в нем еле заметных сигналов. Точно так же организующим влиянием наделена и форма изобразительной поверхности.

Психологи знают некоторые способы привлечения людей при помощи формы, придаваемой объекту восприятия. Например, удобным способом привлечь внимания существует выделение одной части среди других по какому-нибудь фактору. Так, наиболее выступающий угол четырехугольника станет независимо от его пространственного положения местом внимания концентрации. Исследователи установили, что даже непредметная форма способна привлекать и производить сильное впечатление. Определенным воздействием на восприятие информации обладают формы линий. Есть мнение, что горизонтальные или вертикальные прямые линии ассоциируются с ясностью, со спокойствием и даже солидарностью, а изогнутые – с непринужденностью и изяществом. Однако это характерно только для определенных условий. В частности, чем чаще вертикальные или горизонтальные линии и чем цвета, выбранные для их изображения, контрастнее, тем более неприятными, вплоть до головокружения, являются ощущения, которые они производят.

Данные признаки проявляются, когда зритель находится в стрессовом состоянии. От зигзагообразных линий исходят впечатления концентрации силы, резкого изменения, быстрого освобождения энергии. Несбалансированными формами вызываются ощущения дискомфорта. Симметричные и незамысловатые формы «прочитываются» гораздо быстрее других, тем самым привлекая внимание.

С древних времен существуют одни и те же приемы и принципы формообразования в изготовлении различных предметов. И очень редко даже дизайнер задумывается о том, почему он сделал этот предмет именно таким, что подвигло его на это, и чем он руководствовался при создании той или иной формы.

Данная тема как раз помогает выявить, обозначить и дать название некоторым основополагающим принципам эстетического формообразования и рассмотреть их взаимосвязь друг с другом, опираясь на духовный, эстетический, социальный и культурно-исторический опыт человека [13].

Существует несколько понятий о формообразовании. Форма (forma – лат.) – это объемно-пространственная структурная и морфологическая организация предмета, происходящего в результате содержательного преобразования материала; так же, можно сказать, это структурное или внешнее выражение какого-либо содержания, значимая категория и предмет творческой деятельности – искусства, литературы, дизайна и архитектуры. Форма существует как во времени восприятия и несет в себе важную ценностно-ориентированную информацию, так и в пространстве [14].

В дизайне форма – специальная организация изделия, появляющееся как итог деятельности дизайнера по достижению взаимосвязанного единства всех его свойств – внешнего вида (оболочки), фактуры, конструкции, цвета, материала, технологической целесообразности и пр. Все это отвечает условиям потребления и требованиям, эстетическим требованиям и эффективному использованию возможностей производства.

Формообразование – главная стадия творчества дизайнера; в его процессе используется как образное решение, так и функциональные характеристики объекта проектирования.

В дизайне формообразование определяется как организованность формы объекта в соответствии с его материалом, функцией и способом изготовления и внедрение в производство, воплощающей идею проектировщика [15], [16]

Исторический анализ изменения оболочки показывает, что сначала предметы появляются в качестве простых конструкций в ответ на возникновение человеческих утилитарных потребностей, после, по возможности усложнения и развития, перевоплощаются в объекты, у которых присутствует эстетическая значимость. Рассматривая различные «срезы» с точки зрения предметной среды преимущественно известных объектов различных форм необходимо определить единый критерий их оценки. Понятно, что, если разбирать оболочку предмета с понятия дизайна, то такими критериями выступает сочетание эстетических и функциональных свойств. Так, как функция, употребляемых объектов, часто различна, функциональная их оценка сложна [17] ,[18].

В предметной среде организация формы показывает себя с помощью элементов, прообраз которых можно проследить в пластичных (органических) и кристаллических (неорганических) творениях природы. Анализируя наскально фигуративные изображения, В.Б. Мириманов делает вывод, что они позволяют получить, хотя и слабые, но объективные показатели, из которых образуется морфология стиля. Он выводит два типа геометризации изображений: криволинейный и прямолинейный. Следовательно, на основании таких исследований, в предметной среде также можно выделить два важных морфологических основания, которые определяют форму предметно-функциональных структур:

- Биоморфизм. Ему характерны плавность, мягкость, изгибы и пластичность;
- Кристалломорфизм. Его можно охарактеризовать с помощью таких черт, как жесткость, излом и «рубленность» [19].



## 2. Проектно-художественная часть

### 2.1 Особенности разрабатываемого элемента интерьера

Главной особенностью данного элемента интерьера являются его взаимозаменяемые модули с разным функционалом. Это позволяет максимально удовлетворить пожелания потребителя, нуждающегося в многофункциональном элементе интерьера.

Натуральная древесина, не смотря на высокую стоимость с легкостью оправдывает вложения. Это обусловлено тем, что древесина обладает такими качествами как долговечность и ремонтпригодность. Данный элемент интерьера разработан с расчетом на долгий срок эксплуатации, так, чтобы дети не «выросли» из этой мебели, а меняющиеся потребности пользователей могли удовлетворить новые модули, которыми можно будет заменить те, потребность в которых снизилась или совсем исчезла. Не придется полностью покупать новый комплекс мебели.

В квартирах, в которых, например, кухня и гостиная не разделены стеной, но где необходимо зонирование и отделение одной части комнаты от другой так же будет актуально использование данного элемента интерьера. Благодаря тому, что данная разработка может быть надежно закреплена в любой части квартиры где есть пол и потолок, она отлично справится с функцией зонирования пространства.

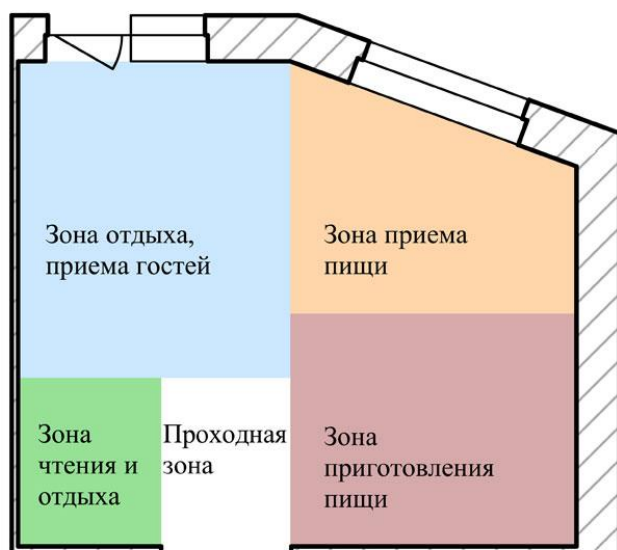


Рисунок 1 Пример зонирования пространства

Так же актуальность данной разработки можно проследить в небольших квартирах, в которых на счету каждый квадратный сантиметр. Благодаря тому, что модули могут занимать все пространство от пола до потолка, спроектированный элемент интерьера использует отведенное ему пространство с максимальной эффективностью.

## **2.2 Методы проектирования в дизайне**

Для решения задач, возникающих при проектировании, дизайнеры последовательно планируют все этапы проектирования. В процессе поиска новых решений дизайнеры пользуются существующими методами проектирования.

Зачастую дизайнеры отдают предпочтение эвристическим методам проектирования. Это происходит из-за необходимости находить неординарные решения. Используя эвристические методы проектирования, дизайнер имеет возможность максимально раскрыть свой потенциал, развить логическое мышление и держать под контролем все этапы творческого поиска.

Далее рассматриваются методы дизайн-проектирования, которые использовались при разработке данного элемента интерьера:[20]

- Ассоциативный метод построен на образно-ассоциативном мышлении. Такой метод формирования идеи особенно актуален для дизайнеров, уже имеющих опыт взаимодействия с окружающей его действительностью. Изначальный образ, используемый для формы проектируемого элемента интерьера – древнегреческая колонна. Простая форма, пришедшая из древних эпох, одновременно являла собой образ древней греческой архитектуры и в то же время перекликалась с современным стилем интерьеров – минимализмом.[21]

- При возникновении безвыходных ситуаций дизайнеры применяют метод «инверсии», идея которого в изменении точки зрения на разрабатываемый продукт. Например, дизайн смесителя рассматривается не с точки зрения потребителя или производителя, а с точки зрения сантехника или гостя дома. Иной взгляд на продукт дизайна позволяет увидеть новые решения

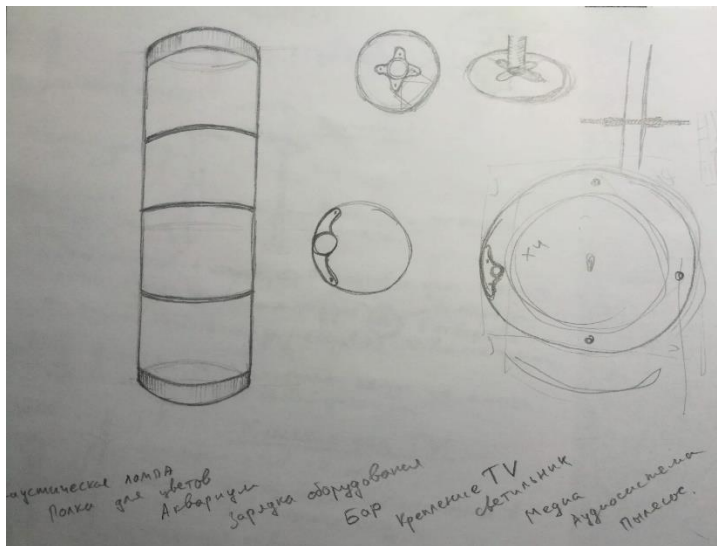
на основе старых предложений. При проектировании данного элемента интерьера функционал и особенности рассматривались не только с точки зрения потребителя, но и с точек зрения устанавливающего мастера, возможности ремонта изделия и так далее.

- Метод, основанный на заимствовании решений называется методом аналогий. Функции, наполняющие данную разработку не придуманы заново, но были объединены из множества других проектов.

- Исследуя сильные и слабые стороны чужих идей и способов решения схожей задачи, дизайнеры могут вычислить мешающие факторы и показатели. Это метод проектирования: Метод наводящей задачи. Постановка проблемы заключается в том, что среди множества исследуемых аналогов не было такого, который удовлетворял бы все потребности пользователя. При проектировании, решая данные проблемы, были собраны только лучшие качества существующих аналогов и объединены в новую, учитывающую проблемы всех прошлых разработок, форму.

- Создавая объекты, суть которых заключается в геометрической и функциональной взаимозаменяемости отдельных элементов или модулей дизайнеры используют метод агрегативности. Одна из основных идей проекта – модульность и комбинируемость элементов данной разработки. Именно эта функция позволяет максимально подстраиваться под персональные требования, предъявляемые потребителем.

- Для быстрого поиска идеи используют прием мозгового штурма. Такой метод заключается в коллективном поиске решений и рассчитан на то, что среди множества идей найдется необходимое решение. Благодаря коллективному обсуждению, на котором цилиндрическая форма была оспорена в конечном варианте разработанный элемент интерьера имеет форму параллелепипеда и избавлен от проблем и вопросов, которые могли возникнуть по отношению к мебели в форме колонны. [22]



*Рисунок 2 Изначальная форма объекта*

- Суть метода художественного формообразования заключается в индивидуальном творческом процессе и художественном проектировании. Данный метод тесно перекликается с ассоциативным методом проектирования. При эскизировании рассматривались самые различные варианты, и решения, среди которых оказались использованные в проекте.

### **2.3 Композиционная идея и образная выразительность проектируемого объекта**

Для того, чтобы удовлетворить персональные требования потребителя и максимально предоставить необходимый набор функций производителю стоит при разработке решения воспользоваться концепцией модульности. Идея такой концепции заключается в функциональности и самостоятельности модулей, комбинируя которые пользователь может добиться требуемого результата. Разработав один модуль и систему взаимодействия, производитель получает единичную форму и вариативные композиции, получаемые путем комбинирования модулей.

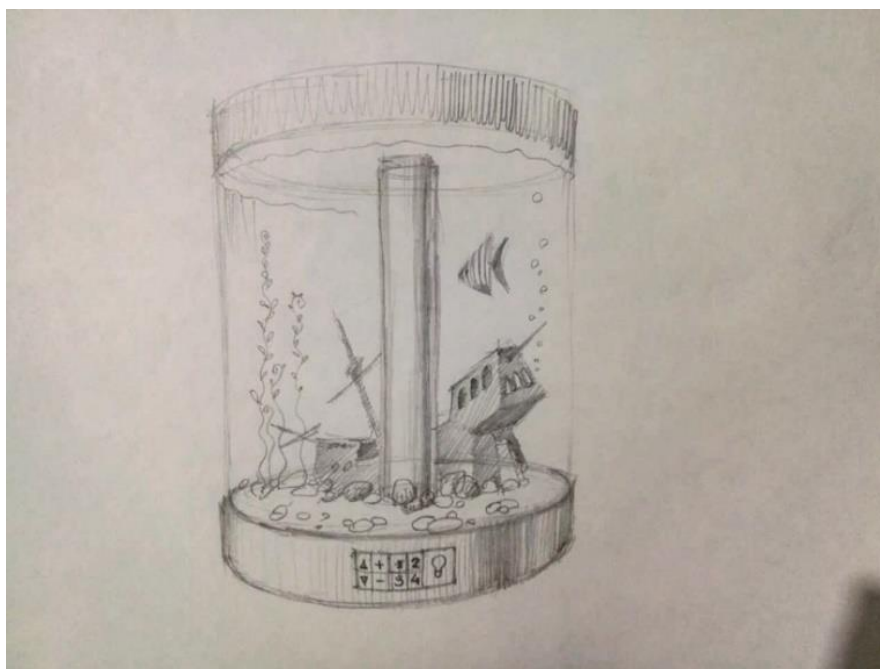
Модульный принцип создания формы – вариант освоения пространства где модуль является самостоятельной единицей и может использоваться автономно. Кроме того, форму объекта можно компоновать по-новому в зависимости от возможностей и требований клиента.

Потребитель может приобрести не полный комплект, а лишь часть его. Так же можно заменять модули, актуальность которых снизилась или пропала совсем.[23]

#### 2.4 Этап эскизирования

Изначальный образ заключался в идее создать функциональный элемент интерьера в форме колонны круглого сечения. Все возможные функции должны были быть спрятаны под оболочкой колонны, которая выходя из пола врезалась в потолок и на первый взгляд, должна была казаться декоративным элементом, не наполненным никакой функцией. [24]

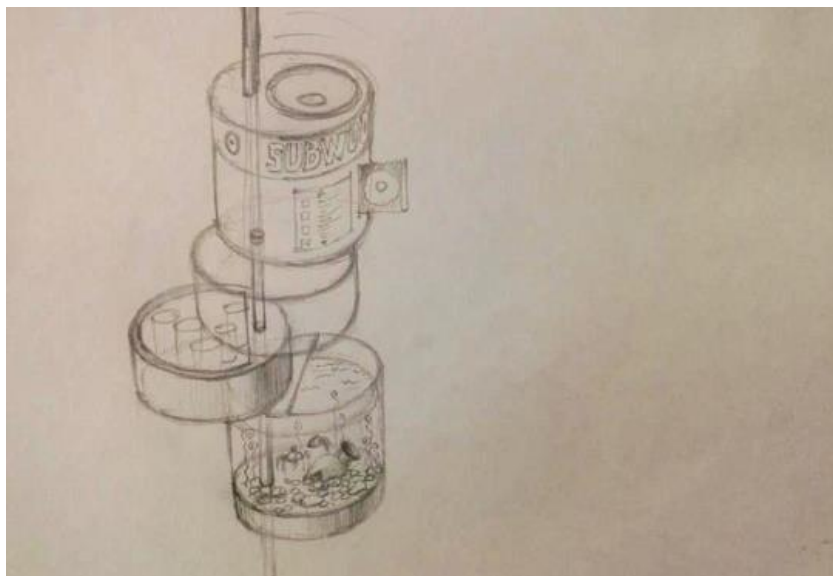
От идеи полной закрытости элемента очень быстро пришлось отказаться, поскольку многие функции не могут находиться в закрытом отсеке. Например, аквариум или полка с цветами.



*Рисунок 3 Эскиз модуля-аквариума в начальной форме*

В ходе исследований и попыток актуализировать такую форму мебели были ясно обозначены факты, которые стали толчком к выбору новой формы объекта. Первая проблема, ставшая значительным минусом формы колонны, это прямоугольные углы из которых состоят практически все помещения и квартиры. Из-за этого, если разрабатываемый элемент интерьера занимал место у стены или в углу комнаты, вокруг него образовывались ниши

неиспользуемого пространства, которое никак не вписывалось в функциональную концепцию объекта.

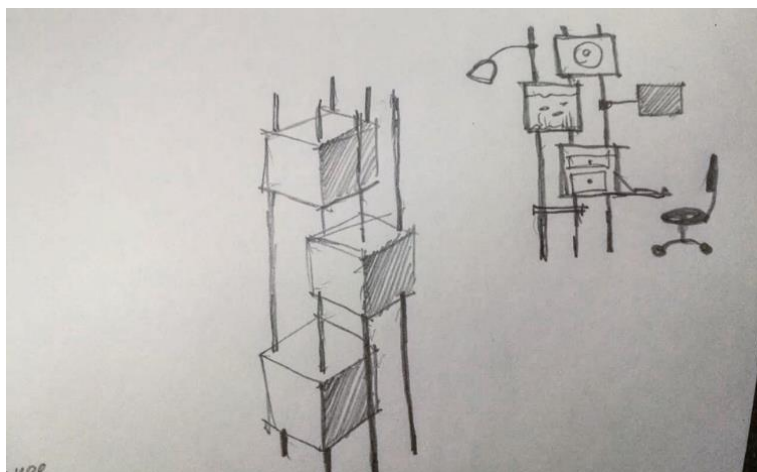


*Рисунок 4 Этап эскизирования*

В аналогичной ситуации оказывался разрабатываемый проект при взаимодействии с другими элементами интерьера. Мебель, как и квартиры имеет форму или прямоугольного параллелепипеда, или комбинации из нескольких похожих фигур. Таким образом взаимодействие с другими элементами интерьера становится неэффективным и не раскрывает имеющегося в проекте потенциала.

Кроме функциональных недостатков можно выделить редкость, с которой объект в форме колонны сочетается со стандартными элементами интерьера, имеющими прямоугольные формы. То есть такая форма будет сильно ограничивать вариативность использования в разных интерьерах.

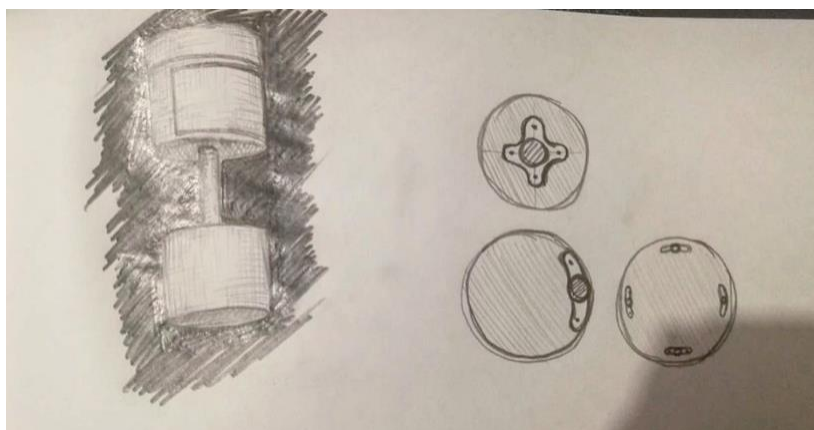
Основываясь на данных фактах о форме разрабатываемого объекта было принято решение использовать более стандартные варианты. Используя форму обычной мебели и имеющиеся наработки был предложен новый вариант формы элемента интерьера.



*Рисунок 5 Этап эскизирования поиск формы*

Для того чтобы соединять модули друг с другом необходимо было разработать систему креплений. В изначальном концепте в форме колонны все модели соединялись трубой диаметром сечения 8-12 сантиметров проходящей по всей высоте от пола до потолка.

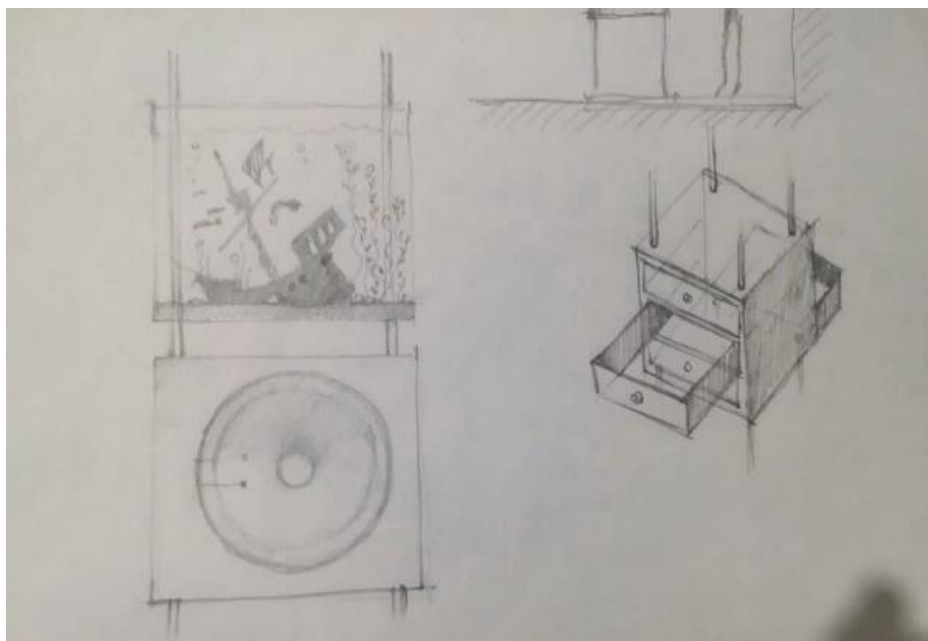
Несмотря на то, что такой способ крепления довольно надежный он занимает важное место прямо по центру каждого модуля, поэтому в процессе эскизирования были предложены дополнительные варианты крепления модулей между собой.



*Рисунок 6 Эскиз Варианты крепления модулей*

Оптимальным решением вопроса крепления модулей и основы композиции стали четыре стержня пронизывающие все модули насквозь. Один конец стержня упирается в пол, другой как распорка упирается в потолок. Таким образом элемент интерьера получает дополнительную устойчивость и открываются новые возможности для усовершенствования.

Система крепления модулей стала еще одним фактором, повлиявшим на выбор итоговой формы объекта в целом и каждого модуля в отдельности. Таким образом соединяющие трубы располагаются на углах модулей.[25],[26]



*Рисунок 7 Этап эскизирования модулей*

## **2.5 Комбинаторный метод формообразования**

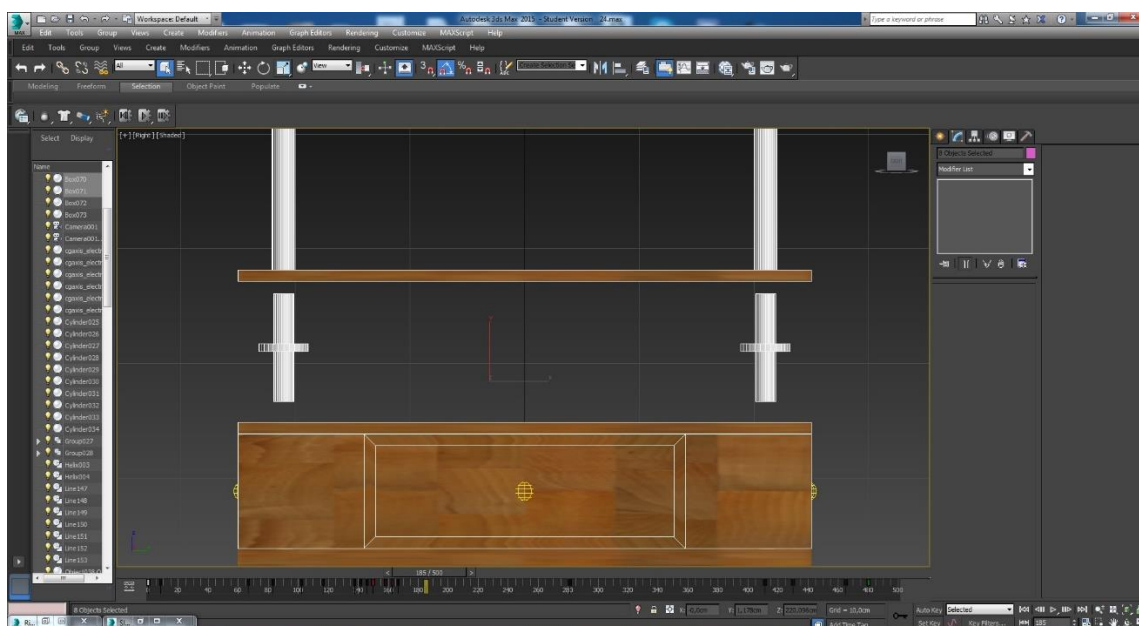
Одна из идей данного проекта заключается в том, что каждый модуль может занять ту высоту, на которой пользователю будет удобно взаимодействовать с функцией конкретного модуля. Это возможно благодаря системе взаимодействия модулей друг с другом и способу закрепления всего элемента интерьера между полом и потолком.

В данном проекте существует два основных модуля, которые имеют высоту десять и сорок сантиметров и могут комбинироваться в любой последовательности. Вся конструкция может состоять либо только из сорокасантиметровых модулей, либо из десятисантиметровых, либо в комбинации друг с другом.

Для примера, в данные модули были вписаны некоторые из возможных функциональных наполнений: музыкальные колонки, мини-бар, шкафчик и другие. Комбинаторная система позволит расположить такой модуль как



зеркало на такой высоте, на которой пользователь сможет удобно им пользоваться.



*Рисунок 8 Система крепления между модулями элемента интерьера*

Благодаря этому исключается ситуация, в которой пользователь не сможет дотянуться, чтобы увидеть свое отражение или наоборот, подойдя к зеркалу будет вынужден наклоняться.

Комбинаторная система актуальна и для других модулей. Ведь высота, на которой расположены полки, определяет уровень их доступности для человека с конкретным ростом. И это значит, что по тому, насколько легкая доступность необходима той или иной полке или модулю, можно судить о том, на какой высоте их необходимо расположить.

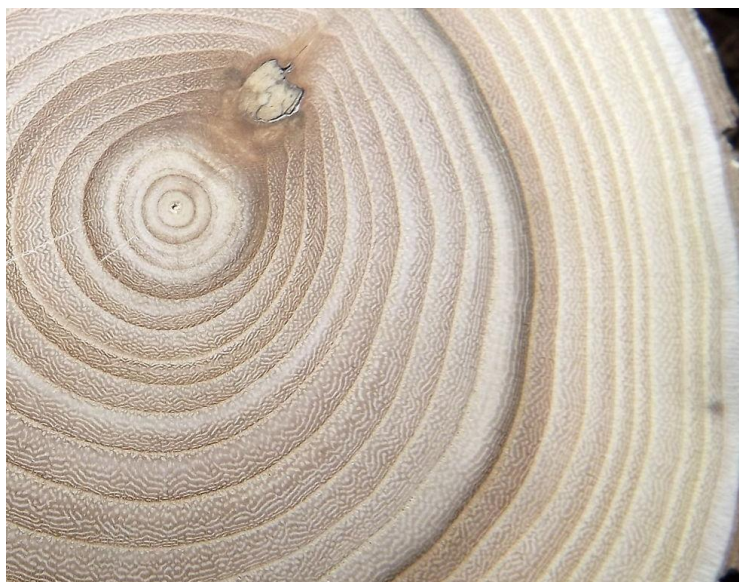
Особо интересные комбинации получаются благодаря тому, что данный элемент интерьера можно подсоединить к электросети. Модуль с розетками актуален для случаев, когда вся конструкция расположена не возле стен, а в отдалении от них. Такой модуль исключает необходимость в удлинителях и проводах, которые от них идут. Электрический провод проходит в трубе, которой соединяются модули, и благодаря этому электроэнергией может быть обеспечен любой, нуждающийся в этом модуль. Подсоединение всей конструкции к электричеству можно провести как с нижнего конца трубы, так и с верхнего. Модуль с осветительными приборами может заменить одну из

люстр в комнате, поэтому можно использовать провод, который используется для лампочки на потолке [27][28][29][30].

### **3 Разработка художественно-конструкторского решения**

#### **3.1 Используемые материалы**

Основным материалом для производства разрабатываемого элемента интерьера выбрана древесина ясеня. Особые свойства древесины ясеня позволяют широко применять ее для производства разнообразных стройматериалов, мебели и всевозможного спортивного инвентаря.



*Рисунок 9 Спил ясеня*

Текстура древесины является выразительной и красивой, что обусловлено наличием крупных сосудов. Окрашивание делает текстурный рисунок более контрастным.

Древесина ясеня стойкая к биологическому воздействию и не уступает по твердости, богатству текстуры и прочности дубу. А по ударной вязкости, способности удерживать крепления и длительности стойкости к деформации даже превосходит его [31], [32], [33].

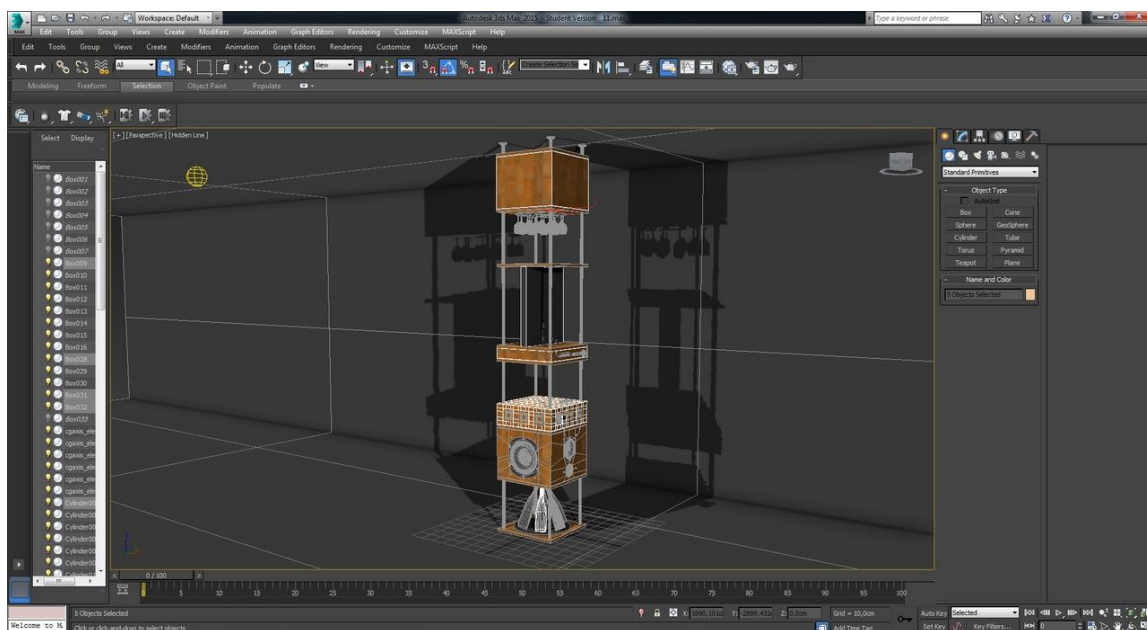
#### **3.2 Трехмерное моделирование**

3D модель разрабатываемого элемента интерьера была выполнена в программе Autodesk 3ds Max [34].

Autodesk 3ds Max пользуется огромной популярностью, и от части это благодаря тому, что данная программа делает упор на архитектурную визуализацию. Возможность создать фотореалистичную картинку объекта,

помещения или экстерьера для демонстрации заказчику еще до появления первых макетов играет важную роль при проектировании.

3Ds Max обладает значительным запасом инструментов, необходимым для моделирования самых разных объектов. Так же этот 3D редактор имеет высококачественные средства настройки и анализа освещения трехмерной сцены. Кроме того, в программу встроен фотореалистичный визуализатор, который предоставляет возможность достичь максимальной правдоподобности отрендеренной картинки.



*Рисунок 10 Процесс моделирования в программе Autodesk 3ds*

Не смотря на всю многозадачность и огромный функционал, предоставляемый данным продуктом программа легко поддается изучению. И даже при нехватке какого-либо инструмента это компенсируется колоссальным количеством плагинов, значительно расширяющих возможности программы.

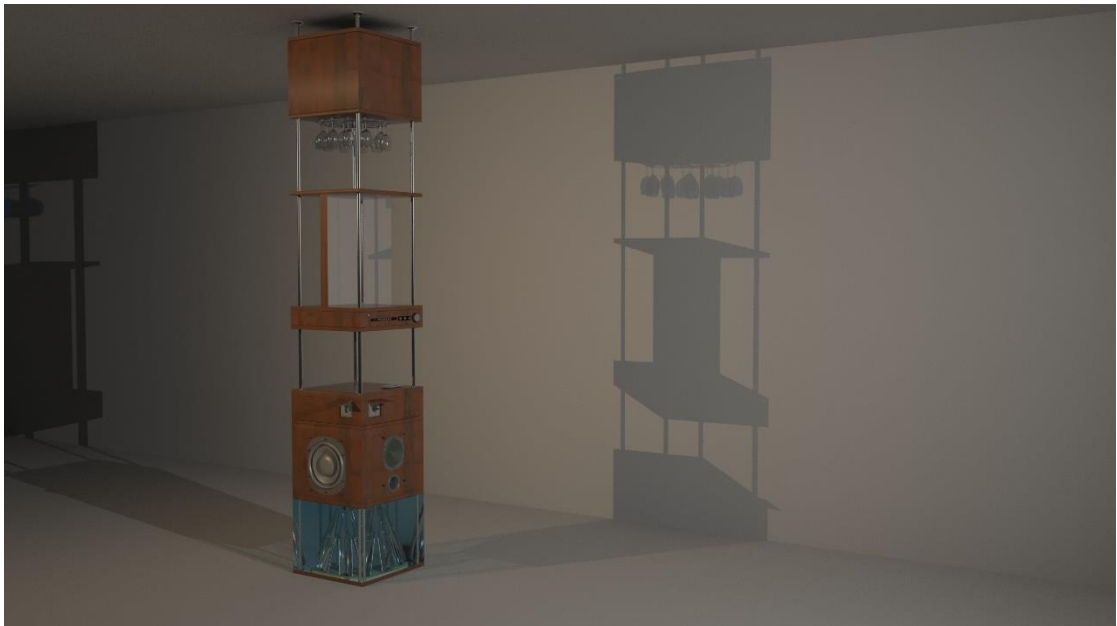
В начале работы необходимо настроить сцену, одним из важнейших этапов является настройка метрической системы, для удобства работы и ориентации в пространстве [35].

Для отображения функциональности модулей элемента интерьера были выбраны следующие модули:



*Рисунок 11 Модули для демонстрации функциональности*

- 1) Хранилище винных бокалов;
- 2) Модуль с динамичными лампами;
- 3) Модуль – зеркало;
- 4) Музыкальный центр;
- 5) Полка;
- 6) Модуль с розетками;
- 7) Музыкальные колонки;
- 8) Место для хранения вина (мини-бар).



*Рисунок 12 Рендер полученный из программы 3Ds Max*

Для получения качественного изображения проектируемого объекта, после рендера в 3Ds Max стоит воспользоваться таким растровым редактором как Adobe Photoshop. Там можно убрать какие-либо недочеты выявленные после рендера, регулировать насыщенность, контрастность и резкость [36], [37].

### 3.3 Создание демонстрационного видеоролика

Помимо построения трехмерных моделей проектируемого объекта, была поставлена цель создать демонстрационный видеоролик, с помощью которого необходимо показать функциональность модулей и функциональность самого элемента интерьера.

Сценарное решение предполагает демонстрацию функций, которые выполняют модули разрабатываемого элемента интерьера и функции зонирования, которую выполняет сам проектируемый объект.



*Рисунок 13 Сборка модулей*



*Рисунок 14 Отражение бокала в зеркале*

В начале видеоролика модули последовательно собираются друг за другом, что демонстрирует зрителю принцип, по которому строится данный элемент интерьера выстраивается до самого потолка. Зритель может видеть всю конструкцию между полом и потолком, освещенную светом двух прожекторов. Затем камера показывает каждый модуль отдельно. Сначала музыкальный центр, потом колонки, после колонок демонстрируется мини-

бар, его стеклянная дверца открывается, а бутылки вращаются по кругу. Следующий кадр показывает модуль с розетками в одну из которых втыкается вилка с проводом, который в свою очередь идет к телефону аккуратно лежащему на полке над модулем с розетками. Следующий кадр демонстрирует зеркало, для понимания того, что поверхность отражает свет, а не пропускает его сквозь себя перед зеркалом стоит бокал. Завершающий элемент, который так близко рассмотрит зритель – набор бокалов для вина [38].

Следующая задача – продемонстрировать функцию зонирования, поэтому в следующем кадре элемент интерьера стоит возле стены и пол перед ним мигает, показывая, что таким образом функция зонирования пространства не работает. Затем элемент интерьера оказывается посреди комнаты и вокруг него последовательно мигают четыре разных сегмента, демонстрируя таким образом, как может работать функция зонирования с данным элементом интерьера.

Ролик заканчивается, когда гаснет весь внешний свет и загораются только лампы элемента интерьера [39], [40], [41].

### **3.3 Создание фирменного стиля**

Основой всей коммуникационной политики фирм сегодня является фирменный стиль. Он – основа брендинга и один из основных способов бороться за клиента. Использование фирменного стиля подразумевает единый подход к:



*Рисунок 15 Первый вариант логотипа*

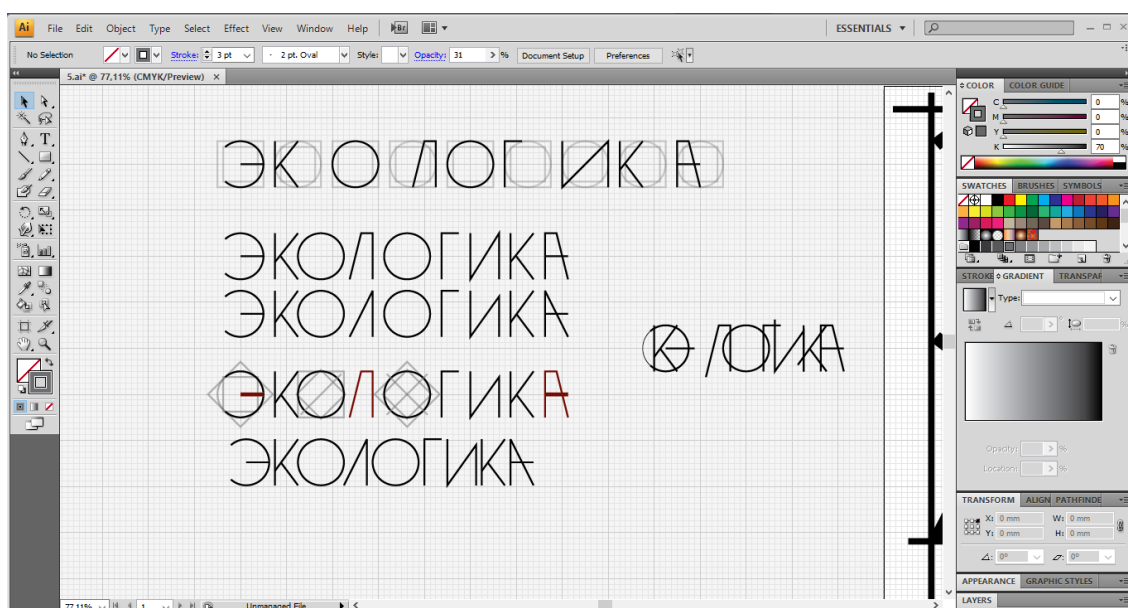
- Оформлению

- Цветовым сочетаниям
- Образам в рекламе
- Деловым бумагам
- Технической и деловой документации
- Упаковке продукции и пр.

Фирменный стиль – современный и актуальный вид рекламы [42].

После появления первой идеи и очертаний формы объекта для поддержания стилистики был предложен логотип, отображающий форму объекта, систему крепления и систему взаимодействия с функциями.

Предложенный логотип должен был отображать концепцию и поддерживать идею проекта, однако, форма объекта разработки была изменена и существующий на тот момент логотип был отвергнут.

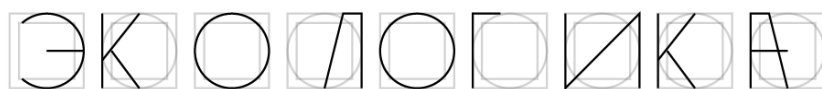


*Рисунок 16 Разработка модульной сетки и шрифтовой композиции*

Следующий логотип основывался на концепции экологичного и конструктивного дизайна. Так как в идею проекта активно вступили принципы экологичности и конструктивизма было предложено название проекта «Экологика», образованное из двух составляющих «эко» и «логика». Такое название отображает концепцию объекта и становится знаковым для всего проекта. На основе линий и форм присутствующих в элементе интерьера была разработана модульная сетка для создания шрифтовой композиции. С



помощью появившейся модульной сетки было получено шрифтовое начертание названия «Экологика» из которого был составлен логотип на основе которого разработан весь фирменный стиль, который в последствии был использован для создания презентации и презентационного планшета [43].



*Рисунок 17 Шрифтовое решение для логотипа*

### **Оформление планшетов**

Для планшета был выбран относительно строгий стиль, для и создания впечатляющего образа. Цветом выделены только два изображения с разработанным элементом интерьера. Оформление выполнено с использованием элементов фирменного стиля. Отсутствует излишняя яркость, и цветастость для того, чтобы акцентировать внимание на отображенной в цвете моделью разработанного проекта. Для понимания зрителем размерной составляющей добавлены элементы, показывающие масштабирование изображения. Так же показана система крепления, отвечающая на многие возникающие вопросы [44].

### **Выбор шрифтов**

Основным шрифтом было выбрано кириллическое начертание Century Gothic. Этот шрифт очень похож на классический Arial, однако, буквы в нем имеют более круглую форму и несколько отличий в написании. Все буквы хорошо различимы и узнаваемы поэтому шрифт можно считать достаточно универсальным.

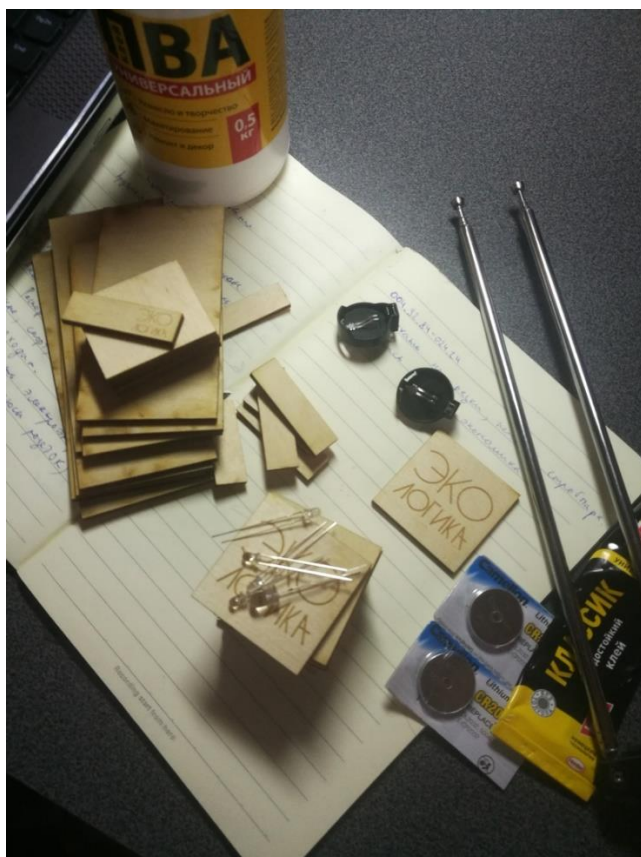
Шрифтовая группа второй категории выбиралась по удобочитаемости. Текст, написанный в колонках данным шрифтом должен быть небольших размеров. Выбор сделан в пользу классического шрифта – HelveticaNeue. Helvetica - семейство шрифтов класса нео-гротеск, относящийся к стилю шрифтов без засечек. Данный шрифт отлично подошел для написания текста,

так как Гельветика, даже в тонком начертании удобно читается, а также великолепно сочетается с минималистичной подачей самих планшетов [48].

### 3.4 Макетирование

Макетирование – одна из форм проектно-исследовательского моделирования, а именно моделирования в объеме. Изготавливаемый макет может предоставить сведения о размерах, пропорциях, структуре, характере поверхностей, фактуре, цвето-фактурном решении и так далее.

Макетирование – этап, существующий для проверки исследовательских и проектных идей создаваемого объекта. В нем нет недостатков, присутствующих в оперативном эскизировании в котором нельзя полностью избежать графических условностей.



*Рисунок 18 Материалы для макетирования*

Рисунки, сделанные с макетов и их фотографии, предоставляют достоверную информацию об объекте. Наглядность макетов облегчает работу практически всем участникам проектирования.

Для отображения материала было принято решение делать макет из листов фанеры толщиной три миллиметра. Из листов фанеры с помощью лазерной резки были вырезаны элементы, из которых должна состоять основная часть макета. Для труб, которые соединяют модули элемента интерьера была подобрана металлическая трубка диаметром два миллиметра. Модули, которые вошли в макет представляют собой несколько вариантов полок, шкаф с открывающейся дверцей и модуль с осветительными элементами. [46][47]



*Рисунок 19 Процесс создания макета*

## **Заключение**

В процессе проектирования был разработан универсальный модульный мебельный комплекс с использованием принципов формообразования для офисного, домашнего или производственного использования различного назначения, дополняемый и изменяемый в зависимости от потребностей и желаний владельца. Мебельный комплекс решает проблему вариативности и функциональности: в нем присутствует оригинальный и привлекательный дизайн вместе с различными функциями при использовании. Благодаря модульным элементам комплекса, возможно создавать разнообразные комбинации изделия для использования. Комплекс соответствует всем эргономическим требованиям и может использоваться в малогабаритных, так и в больших помещениях.

Разработанный дизайн-проект экономически целесообразен для запуска в производство, т.к. при его изготовлении используются доступные и безопасные материалы. Созданный дизайн-проект решает обозначенные задачи и цели, которые были выявлены в процессе исследования специфики профессии.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ  
И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8Д41	Рыбацкому Павлу Андреевичу

<b>Инженерная школа</b>	<b>Информационных технологий и робототехники</b>	<b>Отделение</b>	<b>Автоматики и робототехники</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	54.03.01 Дизайн

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<i>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Проведение сегментации рынка, выполнение анализа конкурентных технических решений, выполнение SWOT-анализа, определение альтернатив выполнения НИ
<i>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Расчет бюджета научного исследования
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Оценка сравнительной эффективности вариантов исследования, выбор оптимального варианта

**Перечень графического материала**

1. Карта сегментации рынка
2. Матрица SWOT
3. Календарный план-график проведения НИОКР по теме
4. Таблицы

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ШИП	Рахимов Тимур Рустамович	канд. экон. наук		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8Д41	Рыбацкий Павел Андреевич		

## **Введение**

В данном разделе ВКР выполняется анализ и расчёт основных параметров для реализации конкурентоспособных изделий, которые не только приносят доход, но и отвечают современным требованиям ресурсоэффективности и ресурсосбережения. Продуктом, для запуска на рынок, является элемент интерьера с насыщенным функционалом, комбинаторной модульной системой.

Стоит отметить, что продукт должен привлекать внимание потребителя эстетическими качествами, при этом быть функциональным, технологичным, эргономичным, и что самое главное - иметь способность выдерживать рыночную конкуренцию.

Тема является актуальной по причине того, что на данный момент времени производится большое количество неклассических комплексов модульной мебели, как и широчайший ряд с функциональными комплектующими, а значит этот тип товара интересен покупателю. Но на рынок должен поставляться качественный и на сто процентов успешный товар.

Для того чтобы решить задачи, связанные с финансовой оценкой продукта, его ресурсоэффективностью и ресурсосбережением, в экономическом разделе ВКР необходимо:

- Провести анализ и исследование рынка покупателей;
- Рассмотреть и исследовать разработки конкурентных решений;
- Провести SWOT-анализ;
- Провести планирование НИР;
- Рассчитать материальные затраты на изготовление;

## 4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения [48], [49]

### 4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Разрабатываемый универсальный модульный элемент интерьера с насыщенным функционалом рассчитан на распространение через массовое производство [50], [51].

В наше время всю большую популярность набирает модульная мебель. Прежде всего она актуальна тем, что по желанию в любом выбранном месте дома из предложенных на выбор модулей можно собрать гарнитуры для разных комнат, например, для кабинета, гостиной или спальни. Модули могут быть различны по габаритам, а также различного назначения. Также модульная мебель может быть по-разному скомпонована.

Данный элемент интерьера решает проблему рационального использования пространства, предлагает различные комбинаторные решения, а также включает функцию зонирования. Эксплуатация разрабатываемого комплекса предполагается потребителями в возрасте от 4 до 80 лет. Основными критериями сегментирования рынка являются возраст и уровень дохода предполагаемого потребителя [52], [53].

Таблица 1 Карта сегментирования рынка

		Уровень дохода		
		Низкий	Средний	Высокий
Возраст	Молодые люди (25-35 лет)			
	Средний возраст (35-55)			
	Пожилые люди (55 и старше)			

- Низкий спрос**
- Средний спрос**
- Высокий спрос**

На данный момент существует небольшое количество изготовителей подобных разрабатываемому мебельному модульному комплексу. Уникальность разрабатываемого комплекса заключается в том, что он является модульным, легко разбираемым, а также имеет множество вариантов сборки, в зависимости от желания владельца. Помимо этого, комплекс является легким по весу и имеет привлекательный внешний вид.

Наиболее схожими по концепции к разрабатываемому мебельному комплексу являются перечисленные ниже аналоги. Анализом технических решений является нахождение слабых и сильных сторон конкурентов:

- 1) Элемент интерьера с насыщенным функционалом, комбинаторной модульной системой (объект разработки ВКР).



*Рисунок 20 Объект разработки ВКР*

- 2) Суперлегкая модульная полка «Airsquare»





Рисунок 21 Суперлегкая модульная полка «Airsquare»

3) Полка «Opus»

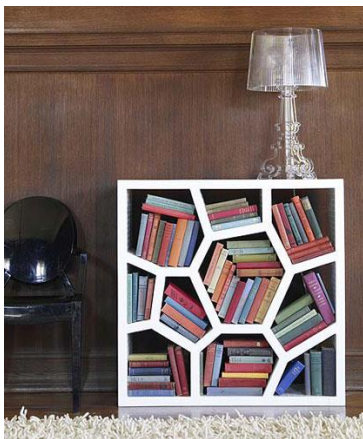


Рисунок 22 Полка «Opus»

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$V_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

В таблице 2 приведена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок).

Таблица 2 Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критере-	Баллы	Конкуренто-способность
-----------------	--------------	-------	------------------------

	рия	Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Простота эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,07	5	4	4	0,35	0,28	0,28
2. Компактность	0,05	5	3	4	0,25	0,15	0,2
3. Эстетичность	0,07	5	4	5	0,35	0,28	0,35
4. Эргономичность	0,05	4	4	3	0,2	0,2	0,15
5. Зонирование пространства	0,07	5	4	3	0,35	0,28	0,21
6. Комбинаторика	0,08	4	4	4	0,32	0,32	0,32
7. Безопасность	0,05	4	5	4	0,2	0,25	0,2
8. Возможность подключения к электросети квартиры	0,04	4	1	1	0,16	0,04	0,04
9. Экологичность материалов	0,08	4	5	5	0,32	0,4	0,4
10. Долговечность	0,05	5	5	5	0,25	0,25	0,25
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,07	5	3	4	0,35	0,21	0,28
2. Уровень проникновения на рынок	0,05	4	4	4	0,2	0,2	0,2
3. Цена	0,06	4	4	5	0,24	0,24	0,3
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,04	5	3	4	0,2	0,12	0,16
5. Послепродажное обслуживание	0,04	4	4	4	0,16	0,16	0,16
6. Финансирование научной разработки	0,05	5	5	5	0,25	0,25	0,25
7. Срок выхода на рынок	0,04	4	4	4	0,16	0,16	0,16
8. Наличие сертификации разработки	0,04	5	5	5	0,2	0,2	0,2
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>81</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>4,51</b>	<b>3,99</b>	<b>4,11</b>

Проведя расчёт оценки конкурентоспособности аналогов модульного мебельного комплекса, можно сделать вывод, разрабатываемый объект имеет преимущества перед конкурентами. Особое внимание в разработке элемента интерьера уделяется экологичности материалов, комбинаторике модулей, их функциональности и функциональности самого элемента интерьера, эстетичности и простоте эксплуатации.

### **Технология QuaD**

Разрабатываемый проект универсального модульного мебельного комплекса рекомендуется проанализировать с точки зрения перспективности разработки. Для такого анализа существует технология QuaD, которая близка по содержанию к методике оценки конкурентных технических решений. С помощью технологии QuaD можно провести анализ качества новой

разработки и ее перспективности на рынке и принять решение о вложении денежных средств в разрабатываемый проект.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum B_i \cdot B_i$$

где  $P_{cp}$  – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

$B_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – средневзвешенное значение  $i$ -го показателя.

Значение  $P_{cp}$  позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Значения оценочной карты для сравнения конкурентных технических решений размещены в таблице 3.

*Таблица 3*

*Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок) по технологии QuaD*

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (3x2)
1	2	3	4	5	
<b>Показатели оценки качества разработки</b>					
1. Простота эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,07	95	100	0,95	0,07
2. Компактность	0,05	95	100	0,95	0,05
3. Эстетичность	0,07	95	100	0,95	0,07
4. Эргономичность	0,05	80	100	0,8	0,04
5. Зонирование пространства	0,07	95	100	0,95	0,07
6. Комбинаторика	0,08	80	100	0,8	0,06
7. Безопасность	0,05	80	100	0,8	0,04
8. Возможность подключения к электросети квартиры	0,04	80	100	0,8	0,03
9. Экологичность материалов	0,08	80	100	0,8	0,06
10. Долговечность	0,05	95	100	0,95	0,05
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					

1. Конкурентоспособность продукта	0,07	95	100	0,95	0,07
2. Уровень проникновения на рынок	0,05	80	100	0,8	0,04
3. Цена	0,06	80	100	0,8	0,05
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,04	95	100	0,95	0,04
5. Послепродажное обслуживание	0,04	80	100	0,8	0,03
6. Финансирование научной разработки	0,05	95	100	0,95	0,05
7. Срок выхода на рынок	0,04	80	100	0,8	0,03
8. Наличие сертификации разработки	0,04	95	100	0,95	0,04
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>0,89</b>

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности разработки равно 0,89, что означает, что разработка данного проекта перспективна.

#### **SWOT – анализ [54]**

Популярным инструментом стратегического планирования является SWOT-анализ, предполагающий выявление сильных и слабых сторон объекта анализа, предполагаемых возможностей и угроз его развития, с целью выбора стратегий дальнейшего развития.

Ниже представлена таблица, описывающая результат SWOT-анализа для разрабатываемого функционального элемента интерьера (Таблица 4).

*Таблица 4 Таблица SWOT-анализа [55]*

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Простота эксплуатации С2. Компактность С3. Эстетичность С4. Эргономичность С5. Зонирование пространства С6. Комбинаторика С7. Безопасность С8. Возможность подключения к электросети квартиры С9. Экологичность материалов С10. Долговечность	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Высокие требования к качеству и экологичности материала, следовательно, удорожание продукта. Сл2. Конкуренты с устойчивым рынком сбыта.
<b>Возможности:</b> В1. Упрощение технологий при	<b>Направления развития:</b> В6С4С7С2С8С6 Совмещение различных функций в едином	<b>Сдерживающие факторы:</b>

<p>изготовлении изделия.  В2. Снижение цены на продукт.  В3. Качественная реклама.  В4. Увеличение доступности товара.  В5  Универсализация дизайна или кастомизация продукта.  В6 Добавление нового функционала.</p>	<p>устройстве позволит сделать данный продукт лучшим на существующем рынке.  В2В6С1С4С5С6С8С9  Многофункциональность объекта, использование высококачественных материалов, а также простота эксплуатации делает данное устройство актуальным для разных групп лиц.  В3С2С3С4С7С10  Многофункциональное устройство, увеличение конкурентоспособности.  В4В5С4С7 Наполнение одного элемента интерьера функционалом других исключит необходимость в большем количестве предметов.  В3С3С6С10 Создание фирменного стиля, узнаваемого бренда.</p>	<p>В1В2В4Сл1 Проблемы с удешевлением в связи с дороговизной материала  В2Сл2 Некоторым людям не нужен подобный функционал и проще купить отдельные элементы интерьера.  В3Сл2 Переизбыток товаров на рынке.  В3Сл2 Появление постоянных конкурентов.</p>
<p><b>Угрозы:</b>  У1. Исчезновение заинтересованных групп лиц.  У2. Развитая конкуренция технологий производства</p>	<p><b>Угрозы развития:</b>  У1С4С3С7С1 Увеличить вариативность комплектации под большее количество возможностей, возложить дополнительную функцию на форму.  У2С5С8 Возможность потери актуальности данного проекта при условии появления более усовершенствованных технологий.</p>	<p><b>Уязвимости:</b>  У1Сл2 Возможный низкий спрос при высокой конкуренции при условии небольшой разницы в цене продуктов.  У2Сл2Сл1 Конкуренты с устойчивой клиентской базой, зарекомендовавшей себя на данном рынке.</p>

Следующий этап: выявление соответствий сильных и слабых сторон разработки внешним условиям окружающей среды. Соотношения параметров представлены в таблицах.

*Таблица 5 Интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей*

Сильные стороны проекта											
		С1	С2	С3	С4	С5	С6	С7	С8	С9	С10
Возможности проекта	В1	+	+	-	+						
	В2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	В3	+	+	+	+		+	+			+
	В4				+			+			
	В5				+			+			
	В6	+	+		+	+	+	+	+	+	+

*Таблица 6 Интерактивная матрица проекта «Возможности проекта и слабые стороны»*

Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		Сл1	Сл2
	B1	+	
	B2	+	+
	B3		+
	B4	+	
	B5		
	B6		

*Таблица 7 Интерактивная матрица проекта «Угрозы проекта и сильные стороны»*

Сильные стороны проекта											
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
	У1	+		+	+			+			
	У2	+						+		+	+

*Таблица 8 Интерактивная матрица проекта «Угрозы проекта и слабые стороны»*

Слабые стороны проекта			
Угрозы проекта		Сл1	Сл2
	У1	-	+
	У2	+	+

В рамках этапа составлены интерактивные матрицы матрица SWOT-анализа [56].

## **4.2 Планирование научно-исследовательских работ**

### **4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования**

Планирование работ предполагало определение структуры работ по проведению научного исследования, определение участников каждого вида работ, установление продолжительности работ, построение графика проведения исследований.

Перечень этапов, работ и распределение исполнителей по разработке элемента интерьера представлены в таблице 9.

*Таблица 9 Перечень этапов, работ и распределение исполнителей (Приложение А)*

#### **4.2.2 Разработка графика проведения научно-исследовательских работ [57]**

Строим Диаграмму Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками и характеризуются датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней переводятся в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:  $T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}$ , где

$T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \text{ где}$$

$T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе  $T_{ki}$  необходимо округлить до целого числа.

Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу (Таблица 10).

Рассчитываем коэффициент календарности 2018 года:

365 – кол-во календарных дней в 2018 г,

118 – кол-во рабочих и праздничных дней в 2018г,

$365/(365-118)=1,48$  – коэффициент календарности 2018 года.  $T_{pi}$

Таблица 10 Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ									Длительность работ в рабочих днях $T_{pi}$	Длительность работ в календарных днях $T_{ki}$
	$t_{min}$ , чел-дни			$t_{max}$ , чел-дни			$t_{ож}$ , чел-дни				
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Составление и утверждение технического задания, утверждение плана графика	1			4			2,5			2,5	4
2. Календарное планирование выполнения ВКР	1	1		4	4		2,5	2,5		2,5	4
3. Подбор и изучение материалов по теме, анализ аналогов		14			30			25		25	37
4. Выбор дизайн-концепции, эскизирование		14			30			25		25	37
5. Функциональный, эргономический анализ, анализ материалов		60			90			73		73	108
6. 3D моделирование, макетирование		15			30			22		22	33
7. 3D-визуализация (видеоролик)		4	2		8	4		6	3	4,5	7
8. Оформление чертежей		4	2		8	4		6	3	4,5	7
9. Оформление планшетов, альбома, презентации с использованием фирменного стиля		5			15			10		10	15
10. Изготовление окончательного варианта макета		14			20			17		17	25
11. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической)		31			50			41		41	61





документации)											
12. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение		8	2		12	4		6	3	9	13
13. Социальная ответственность		8	2		12	4		6	3	9	13
<b>Итого</b>	2	178	8	8	309	16	5	239,5	12	245	364

Примечание: Исп. 1 – научный руководитель, Исп. 2 – студент-дизайнер, Исп. 3 – консультант.

На основе полученных результатов, показанных в таблице 10, строится календарный план-график. Работы на графике выделяются различной штриховкой в зависимости от исполнителей, которые несут ответственность за ту или иную работу.


Таблица 11 Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	T <sub>Ki</sub> кал. дн.	Продолжительность выполнения работ											
				сент	октяб	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май			
1	Составление ТЗ	Исп. 1	4	■											
2	Календарное планирование выполнения ВКР	Исп. 1 Исп. 2	4	■											
3	Подбор и изучение материалов по теме, анализ существующих аналогов	Исп. 2	37	▨											
4	Выбор вариантов дизайн-решений	Исп. 2	37		▨										
5	Колористический, функциональный и эргономический анализ	Исп. 2	108			▨	▨	▨	▨	▨					
6	3D моделирование, макетирование	Исп. 2	33							▨	▨				
7	3D визуализация (видеоролик)	Исп. 2 Исп. 3	7							■					
8	Оформление чертежей	Исп. 2 Исп. 3	7							■					
9	Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Исп. 2	15							▨	▨				
10	Изготовление окончательного варианта макета	Исп. 2	25									▨			
11	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-	Исп. 2	31										▨	▨	▨

	технической документации)											
12	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Исп. 2 Исп. 3	13									
13	Социальная ответственность	Исп. 2 Исп. 3	13									

 Исп. 1 – научный руководитель

 Исп. 2 – студент-дизайнер

 Исп. 3 – консультант

### 4.3 Формирование бюджета научно-исследовательских работ

Группируем бюджет по статьям затрат, данные сводим в таблицы:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

В расчете бюджета не используются такие статьи затрат, как «затраты на специальное оборудование для научных работ», «дополнительная заработная плата исполнителей темы», «затраты научные и производственные командировки», «контрагентные расходы», потому что не производим фактических затрат по ним в процессе проектирования.

#### 4.3.1 Расчет материальных затрат

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

$$Z_m = (1 + kt) \cdot \sum_{i=1}^m Ci \cdot N_{рас\ i}, \text{ где}$$

$m$  – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{рас\ i}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м<sup>2</sup> и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м<sup>2</sup> и т.д.);

$kT$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные

расходы.

Таблица 12 Материальные затраты НТИ

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, (З <sub>м</sub> ), руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп.1	Исп. 2	Исп.3
Работа в сети Internet	месяц	1	1	1	500	250	0	500	250	0
Печать пояснительной записки	страниц	100	100	100	2,5	2	1,6	250	200	160
Печать планшетов формата А0	шт	2	2	2	2000	1500	1800	4000	3000	3600
Печать альбома формата А3	страниц	15	15	15	10	7	8	150	105	120
Фанера ФК березовая 3 ММ 1525X1525 сорт ½ Ш2	шт	1	1	1	550	400	500	550	400	500
Клей	штук	2	2	2	80	95	65	160	190	130
<b>Итого</b>								<b>5610</b>	<b>4145</b>	<b>4510</b>

#### 4.3.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле:  $S_{эл} = W_y * T_g * S_{эл}$ , где

$W_y$  - установленная мощность, кВт (0,35 кВт),

$T_g$  – время работы оборудования, час,

$S_{эл}$  - тариф на электроэнергию (1,14 руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$S_{эл} = 0,35 * 900 * 1,14 = 359,1 \text{ руб.}$$

### 4.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Затраты по заработной плате за выполненную работу исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда. При этом учитываются надбавки и доплаты за условия труда, премии, оплата ежегодных отпусков, выплата районного коэффициента и некоторые другие расходы. Отчисления на социальные нужды учитывают перечисления организации-разработчику во внебюджетные фонды (отчисления в федеральный бюджет, фонды обязательного медицинского и социального страхования).

В данном разделе произведен расчет основной заработной платы основных исполнителей проекта: научного руководителя, студента-дизайнера, консультанта, по трем исполнениям (Таблица 13). Месячный должностной оклад работника:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}}, \text{ где}$$

$З_{\text{тс}}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от  $З_{\text{тс}}$ );

$k_{\text{д}}$  – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5 (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15-20 % от  $З_{\text{тс}}$ );

$k_{\text{р}}$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата  $З_{\text{тс}}$  находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда  $T_{ci} = 600$  руб. на тарифный коэффициент  $k_{\text{т}}$  и учитывается по единой для бюджетной организации тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии.

### 4.3.4 Затраты по дополнительной заработной плате

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}}$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 4800 = 576 \text{ руб. (Исп. 1);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 4800 = 576 \text{ руб. (Исп. 2);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 4800 = 576 \text{ руб. (Исп. 3).}$$

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 38550 = 4626 \text{ руб. (Исп. 1);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 33630 = 4035 \text{ руб. (Исп. 2);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 33580 = 4026 \text{ руб. (Исп. 3).}$$

Расчет дополнительной заработной платы консультанта:

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 16200 = 1944 \text{ руб. (Исп. 1);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 15600 = 1872 \text{ руб. (Исп. 2);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 15600 = 1872 \text{ руб. (Исп. 3).}$$

Общая сумма затрат по дополнительной заработной плате составляет 7146 руб. (Исп. 1); 6483 руб. (Исп. 2); 6474 руб. (Исп. 3).

#### **4.3.5 Отчисления во внебюджетные фонды**

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

В соответствии со статьей 58 закона №2 12-ФЗ учреждения, осуществляющие образовательную и научную деятельность, имеют пониженную ставку страховых отчислений – 27,1 %. Установленный размер страховых взносов 30%.

В таблице 13 представлены расчеты отчислений с заработной платы исполнителей проекта за период выполнения (сентябрь 2017 г. – май 2018 г.) в соответствии с затраченным временем на выполнение проекта.

Таблица 13 Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Научный руководитель	4800	4800	4800	576	576	576
Студент-дипломник	38550	33630	33580	4626	4035	4026
Консультант	16200	15600	15600	1944	1872	1872
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3					
<b>Итого</b>						
<b>Исполнение 1</b>	<b>20008</b>					
<b>Исполнение 2</b>	<b>18154</b>					
<b>Исполнение 3</b>	<b>18136</b>					

#### 4.3.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, размножение материалов и т.д.

Величина накладных расходов:

Знакл =  $92673,1 * 0,15 = 13914$  руб. (Исполнение 1)

Знакл =  $69791,1 * 0,15 = 10469$  руб (Исполнение 2)

Знакл =  $75779,1 * 0,15 = 11367$  руб (Исполнение 3)

#### 4.3.7 Формирование сметы затрат на разработку дизайн-проекта

В таблице 14 приведена смета затрат на разработку проекта с указанием суммы затрат по отдельным видам статей расходов.

Таблица 14 Смета затрат на разработку дизайн-проекта

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Материальные затраты	5610	4145	4510
Электроэнергия	359,1	359,1	359,1
Основная заработная плата	59550	40650	46300
Дополнительная заработная плата	7146	6483	6474

Отчисления во внебюджетные фонды	20008	18154	18136
<b>Итого</b>	<b>92673,1</b>	<b>69791,1</b>	<b>75779,1</b>

#### 4.3.8 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности проектной работы.

**Интегральный финансовый показатель** разработки определяется

по формуле:  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi p_i}{\Phi_{\text{max}}}$ , где

$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi p_i$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 92673,1/92673,1 = 1$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = 69791,1/92673,1 = 0,75$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = 75779,1/92673,1 = 0,82$$

**Интегральный показатель ресурсоэффективности** можно определить по формуле:

$$I_{\text{p}} = \sum a_i * b_i,$$

где  $I_{\text{p}}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$b_i$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведён в таблице 15.

Таблица 15 Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Функциональность	0,2	4	2	5
Удобство в эксплуатации	0,2	5	3	4
Эргономичность	0,2	5	4	5
Внешний дизайн	0,3	3	1	5
Простота в эксплуатации	0,1	4	3	4
<b>Итог</b>	<b>1</b>			

Оценки конкурентных товаров взяты из таблицы 16:

$$I_{p-исп1} = 4*0,2+5*0,2+5*0,2+3*0,3+4*0,1=4,1$$

$$I_{p-исп2} = 2*0,2+3*0,2+4*0,2+1*0,3+3*0,1= 2,4$$

$$I_{p-исп3} = 5*0,2+4*0,2+5*0,2+5*0,3+4*0,1 =4,7$$

**Интегральный показатель эффективности** вариантов исполнения разработки:

$$I_{исп1} = 4,1/1 =4,1$$

$$I_{исп2} = 2,4/0,75 =3,2$$

$$I_{исп3} = 4,7/0,8 =5,88$$

В данном случае сравнение интегрального показателя эффективности происходило относительно каждого конкурентного продукта.

**Сравнительная эффективность проекта (Э<sub>сп</sub>) формула:**

$$\mathcal{E}_{sp-i} = \frac{I_{исп.-i}}{I_{исп.-min}}$$

$$\mathcal{E}_{sp-1} = 4,1/4,1 =1$$

$$\mathcal{E}_{sp-2} = 3,2/4,1=0,8$$



$$\mathcal{E}_{cp,3} = 5,88/4,1 = 1,4$$

Все конечные данные по расчётам сведены в таблицу 16.

*Таблица 16 Сравнительная эффективность разработки*

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,75	0,82
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,1	2,4	4,7
3	Интегральный показатель эффективности	4,1	3,2	5,88
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,8	1,4

При выявлении оценки перспективности и альтернатив проведения научного исследования с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения коммерческого потенциала для работы «Дизайн элемента интерьера с насыщенным функционалом, комбинаторной модульной системой» был произведен анализ конкурентных технических решений, результаты которого показали, что разрабатываемый элемент интерьера имеет некоторые характеристики, отличающие разработку от аналогов на рынке.

Сильные и слабые стороны решения, его возможности и угрозы, а также корреляция этих показателей были определены в ходе SWOT-анализа. Полученные показатели позволили определить направление развития разработки для достижения наибольшей востребованности среди целевой аудитории.

Созданный перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования лег в основу структуры календарного плана-графика, необходимого для детального планирования времени выполнения этапов научного исследования.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8Д41	Рыбацкий Павел Андреевич

<b>Школа</b>	ИШИТР	<b>Отделение</b>	Отделение автоматизации и робототехники
<b>Уровень образования</b>	Бакалавр	<b>Направление/специальность</b>	Дизайн

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<b>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</b>	Проектирование многофункционального элемента интерьера на основе анализа эргономики и характера эксплуатации модулей для офисного или домашнего использования различного назначения.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	<p style="text-align: center;"><b>Выявление и анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при производстве.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Вредные факторы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отклонение показателей микроклимата;</li> <li>- Недостаточная освещенность рабочей зоны.</li> <li>- Повышенный уровень шума на рабочем месте</li> </ul> <p><b>Опасные факторы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Механическое травмирование;</li> <li>- Пожаробезопасность.</li> </ul>
---	---

<b>2. Экологическая безопасность</b>	Анализ воздействия объекта на литосферу (отходы), образующиеся вследствие утилизации отходов производства.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	Выявление всех возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе исследования
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	Основные правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности трудящихся.

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООТД ШБИП	Мезенцева И.Л.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д41	Рыбацкий Павел Андреевич		

## **5 Социальная ответственность**

В данном разделе ВКР рассмотрены вопросы, связанные с организацией рабочего места мастера, работающего на производстве спроектированного элемента интерьера, с нормами производственной санитарии, техники производственной безопасности и охраны окружающей среды. Рабочим местом мастера является мастерская, где проводится основная часть работ по изготовлению дизайнерских изделий на заказ: подготовка технических моделей, фрезерование на станках с ЧПУ, плотницкие работы.

Целью раздела является выявление возможных вредных и опасных факторов технологического процесса производства из пиломатериалов и дальнейшей обработки лакокрасочными материалами, а также разработка мероприятий по предотвращению негативного воздействия на здоровье людей, создание безопасных условий труда для рабочих, перечисление организационных и технических мер, предусмотренных для ЧС, а также изучение вопроса охраны окружающей среды.

Вопросы социальной ответственности рассматриваются с позиции мастера, непосредственно связанного со всеми процессами производства элемента интерьера.

Производственная среда, организация рабочего места должны соответствовать общепринятым и специальным требованиям техники безопасности, эргономики, нормам санитарии, экологической и пожарной безопасности [58], [59].

### **5.1 Производственная безопасность**

К производствам повышенной опасности можно отнести некоторые этапы работы по созданию элемента интерьера так как рабочим приходится иметь дело с опасными механизмами и токсичными лакокрасочными материалами и древесиной ясеня. В рамках производства авторского изделия корпуса, представленного в ВКР, можно выделить следующие опасные и вредные факторы (таблица 1) [60], [61], [62]:

Приложение С

К движущимся машинам и механизмам, действующим на мастера, относятся наждак, бор - машина и шлифовальный круг, фрезерный станок с ЧПУ, рейсмус, торцовка, форматный станок. Физически опасный фактор такой, как повышенная температура поверхности оборудования выражается в виде движущихся элементов станков и нагретых вследствие трения, температурных режимов работы промышленного прессы, обрабатывающих поверхностей шлифовального круга и инструмента бор – машины [63], [64], [65].

Помимо повышенных температур данное оборудование предусматривает острые или шероховатые рабочие органы, что может привести к травме. Кроме того, данные механизмы вызывают шумы и вибрации, что также относится к вредным факторам производства. А при снятии материала с будущего изделия при помощи того же оборудования образуется деревянная и абразивная пыль, что приводит к запыленности воздуха [67], [68].

К химическим факторам производства элемента интерьера можно отнести лакокрасочные изделия, которыми обрабатывается вся поверхность материалов, ПУР-клеи, необходимые для склеивания слоев пиломатериалов.

Стоячая однообразная работа при обработке поверхностей деталей относится к психофизиологическим факторам.

Производственная безопасность обеспечивается, техникой безопасности, которую должен соблюдать каждый работник.

### **5.1.1 Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей среды**

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующим на организм сочетанием температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. Нормы оптимальных и допустимых метеорологических условий установлены системой стандартов безопасности труда и указаны в таблице 6. При учете интенсивности труда все виды работ,

исходя из общих энергозатрат организма, делятся на три категории. Данные работы можно отнести к работам средней тяжести с затратой энергии 175-232 Вт (категория Па), связанным с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей.

Микроклимат помещения напрямую влияет на работоспособность и здоровье человека, при повышенной влажности и пониженной температуре скорее проходят различные процессы по разрушению и воспалению суставов; при повышенной температуре проявляется обильное потоотделение, что может приводить к обезвоживанию организма.

*Таблица 17 Допустимые и оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений ГОСТ 12.1.005-88*

Период года	Категория работ	Температура, °С				Скорость движения, м/с		
		Оптимальная	допустимая		Оптимальная не более	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных		
			верхняя граница	нижняя граница				
			на рабочих местах					
постоянных	Непостоянных	постоянных	Непостоянных					
Холод.	Па	18 — 20	23	24	17	15	0,1	не более 0,1
Теплый	Па	23 — 25	30	31	22	21	0,3	0,3 — 0,7
Период года	Категория работ	Относительная влажность						
		оптимальная		Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных,				
Холодный	Па	40-60		не более 75				
Теплый	Па	40-60		не более 0(при 30° С)				

### **5.1.2 Токсические вредные факторы, проникающие в организм человека через органы дыхания и раздражающие вредные факторы, проникающие в организм человека через кожные покровы и слизистые оболочки**

В соответствии с ГН 2.2.5.1313-03 предельно допустимые концентрации наиболее распространенных вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны: фенол = 0,3 мг/м<sup>3</sup>; формальдегид = 0,035 мг/м<sup>3</sup>; стирол = 10 мг/м<sup>3</sup>. Токсичные вещества проникают в организм человека через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, кожный покров. При дыхании они поступают в легкие, вместе с пищей — в желудок. При попадании на кожу яды могут оказывать местное воздействие. Источником вредного воздействия являются лакокрасочные изделия в малярном помещении цеха. В качестве средств защиты маляры используют: малярные комбинезоны и перчатки, защитные очки или полнолицевые защитные щитки с респираторами.

### **5.1.3 Недостаточная освещённость рабочей зоны**

Приводит к перенапряжению органов зрения, в результате чего снижается острота зрения, и человек быстро устает. Причиной плохой освещенности в цехе является снижение уровня естественной освещенности в связи с загрязнением остекленных поверхностей световых проемов, стен и потолков. Искусственное освещение должно обеспечивать в мастерской освещенность, позволяющую выполнять операции и наладку оборудования без производственных дефектов и травматизма, возникающих по причине недостаточной освещенности. Кроме того, освещенность на каждом участке цеха должна быть такой, при которой исключается возможность чрезмерного утомления, работающего в результате зрительного напряжения.

Мастеру очень важно сохранять зрение, чтобы продлить себе срок службы, поэтому очень важно иметь отличное освещение и желательно естественное, так как подобное освещение не искажает цвета и позволяет получать более качественные изделия.

Нормы освещенности рабочих поверхностей в производственных помещениях устанавливаются в зависимости от характеристики зрительной работы. Столярную мастерскую можно отнести к III классу зрительной работы, так как работа связана с очень мелкими деталями 0,3 – 0,5 мм. Средство коллективной и индивидуальной защиты – установка источников освещения по СП 52.13330.2011. Нормы освещенности для высокой точности обработки указаны в таблице 18.

Таблица 18 Нормы освещения.

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
						Освещенность, лк		Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	КЕО $e_n$ , %					
						при системе комбинированного освещения	при системе общего освещения		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении		
								всего					в том числе от общего	$P$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Темный	2000 1500	200 200	500 400	40 20	15 15	—	—	3,0	1,2
			b	Малый Средний	Средний Темный	1000 750	200 200	300 200	40 20	15 15				
			в	Малый Средний	Светлый Средний	750 600	200 200	300 200	40 20	15 15				
				Средний Большой	Светлый » Средний	400	200	200	40	15				

#### 5.1.4 Повышенный уровень шума на рабочем месте

Нормируемыми параметрами шума служат уровни в децибелах (дБ) среднеквадратичных звуковых давлений, измеряемых на линейной характеристике шумомера (или шкале С) в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц. Для ориентировочной оценки шума следует измерять его общий уровень по шкале А шумомера в дБА. Допустимые нормы шума в производственных помещениях не более 80 дБА (согласно ГОСТ 12.1.003–83). Течение функциональных изменений может иметь различные стадии. Кратковременное понижение остроты слуха под воздействием шума с



быстрым восстановлением функции после прекращения действия фактора рассматривается как проявление адаптационной защитно-приспособительной реакции слухового органа. Адаптацией к шуму принято считать временное понижение слуха не более чем на 10-15 дБ с восстановлением его в течение 3 мин после прекращения действия шума. Длительное воздействие интенсивного шума может приводить к раздражению клеток звукового анализатора и его утомлению, а затем к стойкому снижению остроты слуха.

*Таблица 19 Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБАГОСТ 12.1.003–83.*

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени	тяжелый труд 3 степени
Легкой степени	80	80	75	75	75
Средней степени	70	70	65	65	65
1 степени	60	60	-	-	-
2 степени	50	50	-	-	-

### **5.1.6 Травмоопасность**

Травмоопасность могут представлять процессы, объекты, оборудование способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно. Опасность хранят все технические системы, имеющие энергию, химически активные компоненты, несовершенство технологического процесса, недостаточную механизацию и автоматизацию тяжёлых работ и др.

В данной разработке при эксплуатации элемента интерьера были выявлены острые кромки на ребрах комбинируемых модулей, способные оставить занозы на кожном покрове, контактирующем с данным элементом

конструкции, а также возможно наличие заусенцев и шероховатости на поверхности заготовок до окончательной обработки изделий.

## **5.2 Экологическая безопасность**

В настоящее время при столярном производстве стремятся не только сократить расходы материалов, но и переработать производственные отходы. Деревянная стружка и пыль по возможности собираются, и продаются производствам, связанным с аграрной промышленностью.

Экологическая задача мебельного производства заключается в рациональном использовании сырья и электроэнергии, надежном хранении различных химикатов, замене вредных для окружающей среды технологических процессов на более экологичные.

Загрязнение воздушного бассейна, гидросферы и литосферы при работе непосредственно за компьютером не обнаружено.

Для утилизации лакокрасочных изделий проводят захоронение или перепродажу.

Материалы изготовления корпуса-нетоксичные МДФ и массив сосны и ясеня, покрытые тонким слоем токсичных лакокрасочных изделий. Метод дальнейшей утилизации-перепродажа, захоронение, распил для топки котла.

## **5.4 Безопасность в ЧС**

Источником ЧС техногенного происхождения являются аварии на промышленных объектах. К опасным относятся объекты, на которых осуществляется использование токсичных веществ, взрывчатых и горючих веществ, образующих с воздухом взрывоопасные смеси, оборудования, работающего при больших давлениях и температуре. Вероятность возникновения ЧС на опасных производственных объектах необходимо учитывать, как при проектировании, так и на всех стадиях эксплуатации [68].

Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций субъектов РФ, на территории которых сложилась ЧС, при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В процессе производства элемента интерьера ЧС возможны, так как используется потенциально опасное оборудование. Однако чрезвычайные происшествия, причинами которых в большинстве случаев является неосторожность в использовании оборудования, носят локальный характер и не причиняют вреда и ущерба населению [69].

#### **5.4.1. Пожарная безопасность**

Пожарная безопасность предусматривает обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла.

Помещение, в котором осуществляется процесс изготовления изделия, по взрывопожарной и пожарной опасности относится к производству категории В, которое характеризуется наличием жидкости с температурой вспышки паров выше  $61^{\circ}\text{C}$ ; горючей пыли или волокон, нижний предел взрываемости которых более  $65\text{ г/м}^3$  к объему воздуха; веществ, способных только гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом; твердых сгораемых веществ и материалов. В помещении необходимо иметь 2 огнетушителя: ОП-3, ОУ-3, исходя из размеров помещения, а также силовой щит, который позволяет мгновенно обесточить помещение. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. Желательно помещать на стенах инструкции по пожарной безопасности и план эвакуации в случае пожара. В случаях, когда не удастся ликвидировать пожар самостоятельно, необходимо вызвать пожарную охрану и покинуть помещение, руководствуясь разработанным и вывешенным планом эвакуации.

#### **5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Для каждой отрасли установлены свои требования по организации рабочих мест с учетом специфики трудовой функции, выполняемой работниками. Требования установлены к помещениям, в которых находятся рабочие места, к вентиляции и отоплению таких помещений. Определенным

требованиям должна отвечать освещенность рабочих мест, а также их оснащенность оборудованием и инструментом.

Так, для рабочих мест, оборудованных персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) требования к освещению на рабочих местах установлены СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03:

- Рабочее место должно располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева
- Искусственное освещение в помещениях для работы ПК должно обеспечиваться общей равномерной системой освещения
- - В качестве источников искусственного освещения следует использовать люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административных общественных помещениях разрешено использовать металлогалогенные лампы. В светильниках местного освещения должны использоваться лампы накаливания, в том числе галогенные.

Для того, чтобы обеспечить нормируемые значения освещенности в помещении с ПЭВМ должны проводиться уборки с чисткой стеклянных окон и светильников не реже двух раз в год. Окна в комнатах, в которых работают с компьютерами должны быть предпочтительно ориентированы на север и северо-восток.

- Монитор, корпус компьютера и клавиатура должны находиться прямо перед оператором; высота рабочего стола с клавиатурой должна находиться в пределах от 680 до 800 мм надо уровнем пола, а высота нижней границы экрана от 900 до 1280 мм;

- Монитор следует расположить на расстоянии 60-70 см на 20 градусов ниже уровня глаз оператора;

Пространство для ног должно отвечать следующим требованиям: высота - не менее 600 мм, ширина – не менее 500 мм, глубина – не менее 450 мм. Следует также предусмотреть подставку для ног работающего шириной

не менее 300 мм с возможностью регулировки угла наклона. При работе ноги должны быть согнуты под прямым углом.

В процессе изготовления элемента интерьера из пиломатериалов, исполнитель должен помнить о следующих требованиях.

- Одежда рабочего должна быть чистой и аккуратно заправленной, рабочее место должно содержаться в чистоте;
- Работать следует только исправным инструментом;
- Все инструменты с заостренными концами должны иметь ручки;
- Выполняя операцию сверления, нельзя поправлять сверло на ходу;
- При полировании изделия держать его острыми гранями по ходу вращения круга.
- Полируемые поверхности изделия располагать относительно поверхности круга так, чтобы изделие не подхватывалось кругом;
- При работе бормашиной необходимо беречь руки от порезов и уколов. Так как при обработке изделия придерживают руками, следует избегать касания рук и рабочей части инструмента.

### **Список используемых источников**

1. Мебель "навыврост". Проект под названием Zen // novat URL: <https://novate.ru/blogs/280110/14024/> (дата обращения: 02.05.18)
2. Что такое модульная мебель? // Interior-МС.ru URL: <http://interior-mc.ru/article60.html> (дата обращения: 02.05.18)
3. Подольский Ю. Кровати, диваны, канапе, тумбочки, столики и другая мебель для детской и спальни, 2014. — 57 с.
4. А.А. Барташевич Конструирование мебели. - Минск : Высшая школа, 1988. - 253 с.
5. Виктор Барановский Проекты мебели для вашего дома. - 5-222-08357-8 изд. ИльяМельников4797eeb5-fb26-102c-954e-11bc7d3ebbf3, 2006. - 58 с.

6. Потребительские свойства мебели // Знайтовар.Ру - торговля, бизнес, товароведение, экспертиза Источник: <https://znaytovar.ru/> URL: <https://znaytovar.ru/new2761.html> (дата обращения: 02.05.18).
7. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ // Economy-Ru.com URL: [http://economy-ru.com/tovarovedenie\\_1075/pokazateli-kachestva-tovarov-61845.html](http://economy-ru.com/tovarovedenie_1075/pokazateli-kachestva-tovarov-61845.html) (дата обращения: 03.06.18).
8. Черепяхина А. Н. История художественной обработки изделий из древесины. — М.: Высш. шк., 1982.— 192 с.
9. Материалы для производства мебели // АКБ мебель URL: <http://www.akbmebel.ru/about-furniture/mat-proizvodstvo.html> (дата обращения: 03.06.18).
10. Барташевич А. А., Трофимов Сергей Борисович Конструирование мебели. - 985-6751-31-4 изд. Интерпрессервис, 2006. - 336 с.
11. 5 причин выбрать экодизайн интерьера // Диван.ру URL: <https://www.divan.ru/wiki/5-pricin-vybrat-ekodizajn-interera> (дата обращения: 03.05.18)
12. Уваров А.В. Экологический дизайн: опыт исследования процессов художественного проектирования: дис. ... канд. Искусствоведения наук: 17.00.06. – М.: МВПУХУ, 2010.
13. Ф. Т. Мартынов. Основные принципы и законы эстетического формообразования и их проявление в дизайне и архитектуре. Учебное пособие– Екб.: «Уральский архитектурно-художественный институт», 1992, 107 с.
14. Википедия. Дизайн. URL: [http:// ru.wikipedia.org/](http://ru.wikipedia.org/) (дата обращения:03.05.2018).
15. Криволапова А. В. Модульный принцип формообразования в архитектуре. URL: [http://archvuz.ru/2009\\_22/14](http://archvuz.ru/2009_22/14) (дата обращения: 19.04.2018).
16. Быстрова Т.Ю. Вещь. Форма. Стиль: Введение в философию дизайна – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2001.288с.

17. Вольтер Ф. Эстетика. Статьи. Письма. - М.: Искусство, 1974. - 392 с.
18. Мириманов В.Б. Изображение и стиль: Специфика постмодерна. Стилистика 1950-990-х. – М.: Российск. гос. гуманит. ун-т, 1998. - 80 с
19. Форма и формообразование // mylektsii.ru URL: <http://mylektsii.ru/4-131.html> (дата обращения: 03.05.18).
20. Джонс Дж.К. Методы проектирования: Пер. с англ. - 2-е изд., доп.- М.: Мир, 1986.
21. Гарашин А.А. Методология, дизайн – проектирования элементов предметной среды. Дизайн унифицированных объектов Учеб. пособие/ А.А.Гаршин. - М., 2004. - 232 с.: ил.
22. Г. Б. Минервина и В. Т. Шимко ; Московский архитектурный институт, Кафедра «Дизайн архитектурной среды» Дизайн Иллюстрированный словарь-справочник. - 5-9647-0021-7 изд. - Москва: Архитектура-С, 2004. — 288 с. - 288 с.
23. МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ // cyberleninka URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/modulnyy-printsip-formoobrazovaniya-v-dizayne> (дата обращения: 04.05.18).
24. Архитектурная бионика. Под редакцией Ю. С. Лебедева. -М.: Стройиздат, 1990. 269с.
25. Сазонова Е.А. Проектирование. Уч. пособ. /Под ред. В.Ф.Ахадуллина– Уфа: Изд-во БГПУ, 2009. – 156с.: ил.
25. Быков З.Н., Крюков Г.В., Минервин Г.Б., Филимонова Н.А., Холмянский Л.М. Художественное конструирование. Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учебник для студентов художественно-промышленных вузов. –М.: Высш.шк., 1986.
26. Оптимальное проектирование // Мегаобучалка URL: <https://megaobuchalka.ru/4/30797.html> (дата обращения: 04.05.18).
27. Розин В.М. Проектирование как объект философско-методологическо- го исследования. Вопросы философии. 1984. № 10.

28. Гаршин А.А. Методология, дизайн – проектирования элементов предметной среды. Дизайн унифицированных объектов Учеб. пособие/ А.А.Гаршин. - М., 2004. - 232 с.: ил.
29. Прокопьева И. А. Проблема выбора методов формообразования в дизайне // Архитектон: известия вузов. – 2012. – № 38. – С. 150–156.
30. Виды древесины для мебели // GOLOS.IO URL: <https://golos.io/ru--mebelx/@bithunter/vidy-drevesiny-dlya-mebeli> (дата обращения: 04.05.18).
31. Володина Е. Б. Материаловедение для дизайнеров интерьеров: учебное пособие. Часть 2. – М.: Изд-во «Издательские решения», 2015. – 620 с.
32. Звонарева П. П., Янгулова И. В. Комплексный подход в создании мебели как дизайн-продукта // Дизайн и художественное творчество: теория, методика и практика: мат-лы I междунар. науч. конф. – СПб.: СанктПетербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2016. – С. 250–255
33. Этапы проектирования промышленного изделия (мебели) [Электронный ресурс] // Языки программирования. – 23.12.2013. – URL: [http://life-88prog.ru/1\\_2425\\_etapi-proektirovaniya-promishlennogo-izdeliya-mebeli.html](http://life-88prog.ru/1_2425_etapi-proektirovaniya-promishlennogo-izdeliya-mebeli.html) (дата обращения: 05.05.2018).
34. 3D-РЕНДЕРИНГ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ [Электронный ресурс]– URL: <https://klona.ua/uslugi/3d-rendering-i-vizualizaciya> (дата обращения: 07.05.2018).
35. Миронов, Д.Ф. Компьютерная графика в дизайне: Учебник / Д.Ф. Миронов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 560 с.
36. Верстак Анимация в 3ds Max 8. Секреты мастерства (+ CD-ROM) / Верстак, Владимир. - М.: СПб: Питер, 2006. - 432 с.
37. Рендеринг 3d-моделей [Электронный ресурс] // главная страница – URL: <https://vys-tech.ru/2017/08/15/rendering-3d-modelej/> (дата обращения: 07.05.2017).



38. Теория цифровой обработки видеоизображения [Электронный ресурс] // 2. Что такое видеомонтаж – URL: [http://www.videoton.ru/Articles/digital\\_processing/digital\\_processing\\_2.html](http://www.videoton.ru/Articles/digital_processing/digital_processing_2.html) (дата обращения: 07.05.2017).
39. Пузанов В.И., Петров Г.П. Макеты в художественном конструировании. – М.: Машиностроение, 2005. 37с.
40. Холмянский Л.М. Макетирование и графика в художественном конструировании. – М.: МАРХИ, 2008.77с.
41. Эйри Дэвид - Логотип и фирменный стиль. Руководство дизайнера // Электронная библиотека RoyalLib.com URL: [https://royallib.com/book/eyri\\_devid/logotip\\_i\\_firmenniy\\_stil\\_rukovodstvo\\_dizaynera.html](https://royallib.com/book/eyri_devid/logotip_i_firmenniy_stil_rukovodstvo_dizaynera.html) (дата обращения: 07.05.18).
42. Шрифты и дизайнеры [Электронный ресурс] // Шрифт Франклин Готик (Franklin Gothic) – URL: [https://www.paratype.ru/e-zine/defis\\_07/typedesn/index2.html](https://www.paratype.ru/e-zine/defis_07/typedesn/index2.html) (дата обращения: 07.05.2017).
43. Как разработать фирменный стиль? // Logowiks URL: <http://www.logowiks.com/firmeniy-style/> (дата обращения: 08.05.18).
44. Arial vs. Helvetica [Электронный ресурс] // дизайн – 01,11,2008– URL: <http://www.lookatme.ru/flow/posts/design-radar/48423-arial-vs-helvetica> (дата обращения: 08.05.2017).
45. Федоткина А. И., Давыдова Е. М., Радченко В. Ю. Анализ методов дизайн-проектирования // Молодежь и современные информационные технологии. Сб. тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Т. 2. – С. 184–185.
46. Холмянский Л.М. Макетирование и графика в художественном конструировании. – М.: МАРХИ, 2008.77с.
47. Коротков, Э. М. Менеджмент: учебник для бакалавров / Э. М. Коротков. – Москва: Юрайт, 2012. – 640 с. Коротков, Э.М., Солдатова, И.Ю. Основы менеджмента: Учебное пособие / Э.М. Коротков, И.Ю. Солдатова, - М.: Дашков и К, 2013. - 272 с.

48. Коргова, М.А. Менеджмент: краткий курс: учеб. пособие / М.А. Коргова. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 378 с.
49. Минцберг, Генри. Менеджмент: природа и структура организаций глазами гуру / Генри Минцберг; пер. с англ. О.И.Медведь. - М.: ЭКСМО, 2009. - 463 с.
50. Мескон, М.Х. Основы менеджмента / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури; [пер. с англ. О.И. Медведь]. - М.: Вильямс, 2012. - 672 с.
51. Репина, Е.А. Основы менеджмента: Учебное пособие / Е.А. Репина. - М.: Академцентр, 2013. - 240 с.
52. Басовский, Л.Е. Менеджмент: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по экон. и упр. спец. / Л.Е.Басовский. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 214 с.
53. SWOT-анализ // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SWOT-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7> (дата обращения: 08.05.18).
54. Майсак О.С. SWOT-анализ: объект, факторы, стратегии. Проблема поиска связей между факторами // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 1 (21). – С. 151–157.
55. Методика проведения SWOT-анализа. Образцы матриц SWOT // marketing.by URL: <http://marketing.by/novosti-rynka/metodika-provedeniya-swot-analiza-obraztsy-matrits-swot/> (дата обращения: 08.05.18).
56. Создание диаграммы Ганта в Excel // smartsheet URL: <https://ru.smartsheet.com/blog/%D0%A1%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B-%D0%93%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0-%D0%B2-Excel> (дата обращения: 08.05.18).
57. Безопасность жизнедеятельности. /Под ред. Н.А. Белова - М.: Знание, 2000 - 364с. 26.
58. Мотузко Ф.Я. Охрана труда. – М.: Высшая школа, 1989. – 336с. 27.

59. СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 01.10.1996 № 21).

60. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 13 ноября 1974 г. № 2551).

61. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (дата введения 01.01.1989).

62. Графкина М.В. Охрана труда и производственная безопасность: учеб. — М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. — 424 с.

63. Гринин А. С, Новиков В. Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 288 с.

64. Губанов В. М. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них/В. М. Губанов, Л. А. Михайлов, В. П. Соломин. — М.: Дрофа, 2007. — 288 с.

65. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (утв. и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 июня 1983 г. № 2473).

66. ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация (дата введения 01.07.1981).

67. ГОСТ Р 12.1.019-2009. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (дата введения 01.01.2011).

68. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (дата введения 01.01.92).

## Приложение А

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	3	Анализ существующих на рынке аналогов	Студент
	4	Выбор вариантов дизайн-решений	Студент
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, Студент
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Эскизирование	Студент
	7	Бионический и эргономический анализ	Руководитель, Студент
	8	Анализ материалов	Студент
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, Студент
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель, Студент
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка технической документации и проектирование	11	Разработка графического материала по эргономическому и бионическому анализу	Студент
	12	3D-визуализация (видовые точки, видео-ролик)	Студент, консультант
	13	Оформление чертежей	Студент, консультант
	14	Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Студент
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	15	Конструирование и изготовление макета (опытного образца)	Студент
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)	16	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Студент
	17	Разработка блока «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Студент, консультант
	18	Разработка блока «Социальная ответственность»	Студент, консультант

## Приложение Б

*Расчет основной заработной платы по этапам и исполнениям*

Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудо-емкость, чел.-дн.			Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., руб.			Всего заработная плата по тарифу (окладам), руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Составление и утверждение технического задания, утверждение плана-графика	Научный руководитель	4	4	4	600	600	600	2400	2400	2400
2. Календарное планирование выполнения ВКР	Студент-дизайнер	4	4	4	300	300	300	1200	1200	1200
	Научный руководитель	4	4	4	600	600	600	2400	2400	2400
3. Подбор и изучение материалов по теме, анализ аналогов	Студент-дизайнер	37	25	40	200	150	250	7400	3750	10000
4. Выбор дизайн-концепции, эскизирование	Студент-дизайнер	37	30	15	100	150	110	3700	4500	2250
5. Функциональный, эргономический анализ, анализ материалов	Студент-дизайнер	108	60	75	60	50	50	6480	3000	3750
6. 3D моделирование, макетирование	Студент-дизайнер	33	75	40	150	100	100	4950	7500	4000
7. 3D-визуализация (видеоролик)	Студент-дизайнер	7	7	7	300	300	300	2100	2400	2400
	Консультант	7	7	7	600	600	600	4200	4200	4200
8. Оформление чертежей	Студент-дизайнер	7	7	7	300	300	300	2100	2100	2100
	Консультант	7	7	7	600	600	600	4200	4200	4200
9. Оформление планшетов, альбома, презентации с использованием фирменного стиля	Студент-дизайнер	15	20	10	100	150	100	1500	3000	1000
10. Изготовление окончательного варианта макета	Студент-дизайнер	25	7	14	100	100	100	2500	700	1400
11. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-	Студент-дизайнер	61	50	50	100	100	100	6100	5000	5000

технической документации)										
12. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Студент-дизайнер	13	12	12	20	20	20	260	240	240
	Консультант	13	12	12	300	300	300	3900	3600	3600
13. Социальная ответственность	Студент-дизайнер	13	12	12	20	20	20	260	240	240
	Консультант	13	12	12	300	300	300	3900	3600	3600
<b>Итого</b>								<b>59550</b>	<b>40650</b>	<b>46300</b>

## Приложение В

*Опасные и вредные факторы при изготовлении изделий из пиломатериалов.*

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Работа за компьютером:	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие или недостаток естественного света;</li> <li>• Повышенная яркость света;</li> <li>• Пониженная контрастность;</li> <li>• Повышенный уровень электромагнитного излучения</li> </ul>	<p>ГОСТ 12.2.032 ССБТ. СП 52.13330.2011</p>
<p>Работа в столярном цеху:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подгонка, склейка заготовок</li> <li>2. Фрезерование на станке с ЧПУ</li> <li>3. Ручное шлифование</li> <li>4. Прессование отдельных сегментов деталей</li> <li>5. Покрытие лакокрасочными изделиями</li> <li>6. Монтаж</li> </ol>	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;</li> <li>• Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;</li> <li>• Повышенный уровень шума и вибраций на рабочем месте;</li> <li>• Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок, инструментов и оборудования;</li> </ul> <p>Психофизиологические</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Монотонность труда</li> <li>• Статические физические перегрузки</li> </ul> <p>Химические</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Токсические и раздражающие, попадающие через органы дыхания,</li> </ul>	<p>ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ СанПиН 2.2.4-548-96 СанПиН 2.2.4-2.1.8.566-96 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.003–83</p>

	кожные покровы и слизистые оболочки.	
--	--------------------------------------	--